

Ira Buchmüller

Diss. Mainz.

1983



ULTRASCHALLUNTERSUCHUNG DER GALLENBLASENKONTRAKTILITÄT
NACH INTRAGASTRISCHER GABE VON AMINOSÄUREN

Ira Buchmüller

ULTRASCHALLUNTERSUCHUNG DER GALLENBLASENKONTRAKTILITÄT
NACH INTRAGASTRISCHER GABE VON AMINOSÄUREN

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Medizin
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz,

den Medizinischen Fachbereichen
vorgelegt von

Ira Buchmüller

Mainz 1983

Fachbereichsdekan

Prof.Dr.med. H.C. Hopf

Referent

Prof.Dr.med.K.H. Holtermüller

Koreferent

Prof.Dr.med. K. Ewe

1.1	Einleitung	1
1.2	Zusammenfassung	2
1.3	Ultrasonische Messung der Gallenflussrate	3
1.4	Material	11
1.5	Ergebnisse	12
1.6	Vorwörter	14
2.1	NaCl-Verbrauch	15
2.1.1	Ergebnisse der NaCl-Verbrauch	16
2.1	Ergebnisse der Versuche mit Biloprin [®]	17
2.1.1	Ergebnisse der Versuche mit Biloprin [®]	17
2.2	L-Phenylalanin	18
2.2.1	Ergebnisse der Versuche mit L-Phenylalanin	18
2.3	Die Wirkung der Aminosäuren L-Lysin, L-Methionin und L-Valin auf die Gallenflussrate	19

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
1.0	EINLEITUNG	1
1.1	Neurale Einflüsse auf die Gallen- blasenmotilität	1
1.2	Hormonelle Einflüsse auf die Gallenblasenmotilität	2
1.2.1	CCK-Freisetzung durch Mediator- substanzen	3
2.0	AUFGABENSTELLUNG DIESER ARBEIT	6
2.1	L- und D-Isomere der Aminosäuren	6
2.2	Konzentration der Aminosäure- lösungen	7
2.3	Untersuchungstechnik	8
3.0	METHODIK	8
3.1	Versuchsablauf	8
3.2	Ultraschall als Untersuchungs- methode der Gallenblasenkontrak- tilität	10
3.3	Material	11
3.4	Probanden	13
3.5	Verwendete Geräte	14
4.0	NaCl-Versuch	15
4.0.1	Ergebnisse der NaCl-Versuche	16
4.1	Röntgenreizmahlzeit (Biloptin ^R)	23
4.1.1	Ergebnisse der Versuche mit Biloptin ^R	23
4.2	L-Phenylalanin	30
4.2.1	Ergebnisse der Versuche mit L-Phenyl- alanin	30
4.3	Die Wirkung der Aminosäuren L-Lysin, L-Methionin und L-Valin auf die Gallen- blase	38

		Seite
4.3.1	L-Lysin Versuchsergebnisse	39
4.3.2	L-Methionin Versuchsergebnisse	43
4.3.3	L-Valin Versuchsergebnisse	48
5.0	DISKUSSION	52
6.0	ZUSAMMENFASSUNG	56
7.0	LITERATURVERZEICHNIS	67
8.0	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	81
9.0	TABELLEN	
10.0	LEBENS LAUF	

1.0 EINLEITUNG

Bisherige Untersuchungen haben gezeigt, daß sowohl neurale, als auch hormonelle Einflüsse die Gallenblasenkontraktilität beeinflussen.

1.1 Neurale Einflüsse auf die Gallenblasenmotilität

Eine Fülle von Publikationen wurde ab etwa 19. Jahrhundert über die neurale Beeinflussung der Gallenblasenmotilität veröffentlicht. Pallin wies 1964 die kontrahierende Wirkung parasymphomimetischer Stimulation der Gallenblase im Katzenmodell nach (81).

Person beschrieb die relaxierende Wirkung nach sympathischer Stimulation (85).

Amer wies bei Ratten cholinerge und α -adrenerge Rezeptoren nach und bewies die kontraktionshemmende Wirkung der β -adrenergen Rezeptoren (4). Malagelada und Mitarbeiter beschrieben eine gesteigerte Gallenblasenkontraktion beim Menschen nach i.v. Gabe von Cholecystokinin nach Vagotomie (66), gleichartige Befunde erhoben Glanville et al. (27) und Tinker und Mitarbeiter (110). Debas fand Hinweise für einen cholinergen pylorocholecystischen Reflex, der eine Gallenblasenkontraktion bewirkt (19). Waldmann hat in der Schweinegallenblase Histamin H1 und H2 Rezeptoren nachgewiesen (115); er stellte fest, daß die Stimulation der H2-Rezeptoren der Gallenblasenkontraktion entgegenwirkt.

Schoetz ermittelte bei Primaten, daß eine Blockade der cholinergen und Histamin H1-Rezeptoren keine Abnahme des Gallenblaseninnendruckes bewirkte; er folgerte daraus, daß außer dem autonomen Nervensystem noch andere Regelsysteme existieren, welche die Gallenblasentätigkeit beeinflussen (100).

Lechin und Mitarbeiter fanden heraus, daß der

kontrahierende Effekt von CCK auf die Gallenblase weder durch Atropin noch durch Histamin oder α - bzw. β -adrenerge Blockade zu verhindern ist (62). Man kann aus den oben erwähnten Arbeiten schließen, daß CCK unabhängig vom autonomen Nervensystem direkt auf die Gallenblasenmuskulatur wirkt.

1.2 Hormonelle Einflüsse auf die Gallenblasenmotilität

Bereits 1928 berichteten Ivy und Goldberg über die kontrahierende Wirkung des Hormones Cholecystokinin auf die Gallenblase (46), während Sandbloom 1935 die Wirkung des Cholecystokinin's auf den Sphinkter Oddi untersuchte (95). Somit kommt es durch Vermittlung des CCK, welches im Duodenum und im oberen und unteren Dünndarm aus Darmmukosazellen nach Nahrungsaufnahme freigesetzt wird zur Gallenblasenkontraktion bei gleichzeitiger Erschlaffung des Sphinkter Oddi. Erst durch diese komplexe Wirkung des Cholecystokinin's ist die rasche Gallenblasenentleerung in das Duodenum möglich (7,28,40,70,95).

In weiteren Arbeiten wurde die Wirkung von Cholecystokinin und anderen gastrointestinalen Hormonen wie z.B. Gastrin und Sekretin beschrieben (12,33,52,93,94,112). Aus diesen Arbeiten geht hervor, daß CCK ein starker Stimulus für die Gallenblasenkontraktion ist. Sekretin vermag die CCK-induzierte Gallenblasenkontraktion zu hemmen (93,94); Gastrin führt beim Opossum zu einem nur leicht erhöhten Gallenblaseninnendruck und hemmt die CCK-induzierte Kontraktion der Gallenblase (92); während es beim Schwein zu keiner Erhöhung des Druckes in der Gallenblase kommt (94).

1.2.1 CCK-Freisetzung durch Mediatorsubstanzen

Welche Stoffe kommen als Mediatoren für die Freisetzung von CCK in Frage und bewirken somit eine Gallenblasenkontraktion und eine Sekretion der Pankreasenzyme?

Holtermüller hat mit der Perfusionsmethode gezeigt, daß physiologische Konzentrationen von Magnesium und Calcium im Duodenum zu einer CCK-PZ-Sekretion führen und somit die Gallen- und Pankreassekretion angeregt wird (40).

Er bestätigte auch die Ergebnisse von Malagelada und Mitarbeitern (67), die feststellten, daß das Pankreas sensibler als die Gallenblase auf CCK-Reiz reagiert (40).

Go und Ertan stellten fest, daß Fette und intra-jejunal applizierte essentielle Aminosäuren zu einer Gallenblasenentleerung und Pankreassekretion führen (23,28).

Neben Fett (23,28,73), Magnesium und Calcium (40), und Aminosäuren (23,28), sind auch Prostaglandine (118 beim Schwein) und Caerule tide (71 beim Hund) als gallenblasenkontrahierende Mediatoren bekannt.

<u>Autoren</u>	<u>getestete Substanz</u>
Go und Ertan :	Fette und essentielle Aminosäuren
Meyer und Grossmann:	Fett
Holtermüller:	Magnesium und Calcium
Wood et al.:	Prostaglandine (beim Schwein)
Martinez et al.:	Caerule tide (beim Hund)

Einige Autoren interessierten sich besonders für die cholecystokinetische Wirkung von Aminosäuregemischen (23,28,29,68,109) bzw. von einzelnen

Aminosäuren (28,45,57,100).

Ertan et al. testeten ein Aminosäuregemisch bestehend aus physiologischen Konzentrationen von: Phenylalanin, Methionin, Valin, Lysin, Tryptophan, Threonin, Leucin und Isoleucin (23). Sie stellten nach intraduodenaler Infusion des Aminosäuregemisches fest, daß ein Gallensalzausstoß in das Duodenum erfolgte.

Die Arbeitsgruppe um Go fand nach intraduodenaler Gabe eines gleichartigen Aminosäuregemisches eine vermehrte Sekretion von Trypsin, Lipase und Amylase; nach Gabe eines Aminosäuregemisches von nicht essentiellen Aminosäuren konnten sie keine vermehrte Basalsekretion von Trypsin, Lipase und Amylase feststellen (28).

Konturek et al. fanden, daß bei Hunden alle L-Iso-mere der essentiellen Aminosäuren außer L-Threonin und alle nichtessentiellen Aminosäuren außer Cystein und Asparaginsäure zu einer Freisetzung von CCK führen (57).

Meyer stellte bei Hunden eine CCK-Freisetzung nach intraduodenaler Gabe von Phenylalanin und Tryptophan fest; Valin, Leucin und Alanin führten zu einer geringeren CCK-Freisetzung; Methionin rief keine CCK-Freisetzung hervor (73). In der bereits zitierten Arbeit von Go et al. (28) wiesen die Autoren nach, daß die Pankreassekretion nach intraduodenaler Gabe des Aminosäuregemisches (Phenylalanin, Valin, Methionin, Tryptophan, Lysin, Threonin und Isoleucin) stärker war als nach Infusion jeder einzelnen Aminosäure. Von den einzelnen getesteten Aminosäuren führten nur Phenylalanin, Valin und Methionin zu einer Freisetzung von CCK und somit zur Pankreassekretion; die Wirkung der Aminosäuren auf die Gallenblase wurde nicht getestet. Thomas et al. testeten ein Aminosäuregemisch von: Phenylalanin, Valin, Methionin

und Tryptophan. Die Autoren konnten nach intra-duodenaler Infusion eine Bilirubin- und Trypsinsekretion ins Duodenum nachweisen (109).

Spignola und Mitarbeiter testeten beim Hund die cholecystokinetische Wirkung von Phenylalanin und registrierten einen vermehrten Ausstoß von schwarzer Galle (104).

Holtermüller und Mitarbeiter untersuchten unter Verwendung der Perfusionstechnik die Wirkung intra-jejunal verabreichten D- und L-Phenylalanins auf die Gallenblase.

Sie fanden folgende Ergebnisse:

1. L-Phenylalanin (25 mmol/l) bewirkt eine Gallenblasenkontraktion.
Steigende Konzentrationen führen nicht zu stärkerer Gallenblasenkontraktion.
2. Der Bilirubinausstoß nach intraluminaler Perfusion von L-Phenylalanin (25, 50, 100 und 200 mmol/l) ist gleichgroß wie nach intravenöser Gabe von CCK (4U/kg h).
3. Es besteht eine Korrelation zwischen dem Bilirubinausstoß und der Phenylalaninresorptionsrate.
4. D-Phenylalanin ist nicht cholecystokinetisch wirksam (50 mmol/l). (45)

Aus den hier aufgeführten Publikationen wird deutlich, daß die bisherigen Ergebnisse bezüglich der Wirkung der einzelnen Aminosäuren auf ihre Gallenblasenmotilität nicht in allen Punkten übereinstimmen und ergänzungsbedürftig sind.

Es stellen sich daher folgende Fragen:

Führen bei Menschen nur die essentiellen Aminosäuren

zu einer CCK-Freisetzung?

Sind nur die L-Isomeren der Aminosäuren wirksame Mediatoren der CCK-Freisetzung, so wie dies bereits für L-Phenylalanin nachgewiesen wurde?

Haben Pankreas und Gallenblase eine unterschiedliche Reizschwelle für intraduodenale Aminosäurelösungen, wie dies im Falle von Magnesium und Calcium zutrifft?

2.0 AUFGABENSTELLUNG DIESER ARBEIT

In dieser Arbeit soll auf die Frage eingegangen werden:

Welche Aminosäuren haben auf die Gallenblase eine kontrahierende Wirkung?

2.1 L- und D-Isomere der Aminosäuren

Gestützt auf die Untersuchungen von Holtermüller und Mitarbeitern (45) werden in dieser Arbeit nur L-Isomere der Aminosäuren getestet. Die Gruppe um Holtermüller hat für L-Phenylalanin eine konzentrationsabhängige Resorptionsrate der Aminosäurelösung im Duodenum nachgewiesen. Es konnte eine Korrelation zwischen dieser Resorptionsrate und der sezernierten Menge an exokrinen Pankreasenzymen festgestellt werden. Hieraus zogen Holtermüller und Mitarbeiter die Folgerung, daß die L-Form des Phenylalanins aktiv aus dem Darmlumen resorbiert wird. Für D-Phenylalanin konnte in dieser Arbeit keine cholecystokinetische Wirkung nachgewiesen werden. Die Frage, ob D-Phenylalanin nicht aktiv resorbiert wird oder ob es generell kein Mediator für die CCK-Freisetzung darstellt bleibt offen.

2.2 Konzentration der Aminosäurelösungen

Da wir eine Reizung der Gallenblase beabsichtigen, welche zu einer maximalen Gallenblasenkontraktion führt, haben wir Aminosäurelösungen von 100 mmol/l verwendet. In der oben zitierten Arbeit von Hölter-müller und Mitarbeitern (45) wurden Lösungen von 25, 50, 100 und 200 mmol/l getestet. Diese Konzentrationen der L-Phenylalaninlösungen führten alle zu einem signifikanten Bilirubinausstoß, so daß uns eine 100 mmolare Lösung als geeignete Konzentration für unsere Versuche erschien.

2.2.1 Getestete Lösungen

Als Reiz zur Erzeugung einer Gallenblasenkontraktion wurden folgende Lösungen eingesetzt:

1. physiologische Kochsalzlösung
1 l, pH 6,6 Temp. 37° C
2. Röntgenreizmahlzeit (Biloptin^R)
in 40 ml Wasser gelöst
3. L-Phenylalanin
1 l, 100 mmol/l, pH 6,6, Temp. 37° C
4. L-Lysin
1 l, 100 mmol/l, pH 6,6, Temp. 37° C
5. L-Methionin
1 l, 100 mmol/l pH 6,6, Temp. 37° C
6. L-Valin
1 l, 100 mmol/l, pH 6,6, Temp. 37° C

Die Lösungen 1, 3 und 6 waren plasmaisoton. Getestet werden soll die Wirkung jeder dieser Lösungen auf die Gallenblase, deren Kontraktionszustand sonografisch beurteilt werden kann.

2.3 Untersuchungstechnik

In dieser Arbeit soll die Ultraschalluntersuchung zur Ermittlung der Gallenblasenkontraktion als nicht invasive und für den Probanden nicht belastende Methode eingesetzt werden.

Getestet werden soll die Wirkung der zuvor genannten Lösungen auf die Gallenblase, deren Kontraktionszustand sonografisch beurteilt und mittels Polaroid-Fotographie dokumentiert werden kann. Die Auswertung dieser Fotos, welche die zu einem bestimmten Zeitpunkt ermittelte größtmögliche Fläche der Gallenblase abbilden, erfolgt durch Flächenberechnung mit einem elektronischen Planimeter.

3.0 METHODIK

Nach zwölfstündigem Fasten über Nacht wurde bei den Probanden die Größe der Gallenblase nach intra-gastrischer Instillation einer Testlösung über eine Magensonde sonographisch bestimmt.

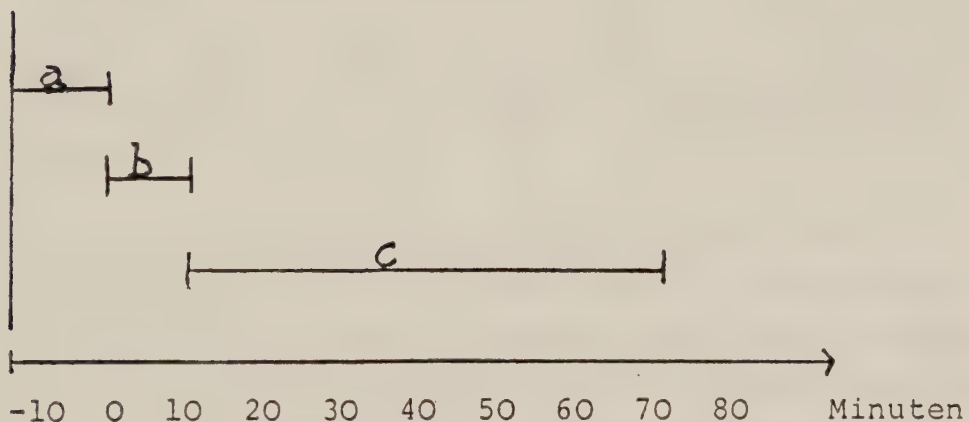
3.1 Versuchsablauf

1. In einer Vorperiode erfolgte eine 5 bis 10 malige sonografische Einstellung der Gallenblase in der Organlängsachse, wobei jeweils die größte Gallenblasenfläche fotografisch dokumentiert wurde. Probanden mit sonografisch schlecht darstellbarer Gallenblase (septiert oder sehr klein) wurden von der Teilnahme am Versuch ausgeschlossen.
2. Eine Testlösung (Aminosäurelösung bzw. physiologische Kochsalzlösung) wurde über eine Magensonde in den Magen instilliert. Jeder Proband erhielt zunächst einen Bolus von 400 ml der Test-

lösung innerhalb von 10 Minuten, danach 600 ml in einer Geschwindigkeit von 10 ml/min. für die Dauer von 60 Minuten. Die Aufschlammung der Röntgenreizmahlzeit wurde per os gegeben (rund 40 ml).

3. Nach Instillation des Bolus von 400 ml wurde die Gallenblasenfläche im Sagittalschnitt fortlaufend sonografisch kontrolliert. In fünf bis zehnminütigen Abständen wurden weitere Polaroidfotos der sonografisch größtmöglichen darstellbaren Gallenblasenfläche festgehalten.
4. Die Versuche wurden 60 Minuten nach Instillation des Bolus abgeschlossen. Die Fotos der Gallenblasenfläche wurden mittels eines elektronischen Planimeters ermittelt. Jedes Foto wurde fünfmal planimetriert; der Mittelwert dieser fünf ermittelten Gallenblasenflächen entsprach der größten gemessenen Fläche der Gallenblase zum Zeitpunkt der Messung.

Schemazeichnung des Versuchsablaufes:



a = Vorperiode

b = 400 ml Bolus

c = 600 ml/60 min. entspricht: 10 ml/min.

3.2 Ultraschall als Untersuchungsmethode der Gallenblasenkontraktilität

Die häufigste Methode der Gallenblasendarstellung ist die röntgenologische im Cholecystogramm. Die Sonografie bietet uns heute jedoch die Möglichkeit, als nicht invasive Untersuchung ohne Strahlenbelastung die Gallenblase abzubilden und das Kontraktionsverhalten zu untersuchen (24).

Hublitz und Kahn haben 1972 beschrieben, daß die Kontraktilität der Gallenblase sonografisch geprüft werden kann (39).

Palfram und Meire wiesen 1979 die Reproduzierbarkeit der Ultraschalluntersuchung bei Überprüfung der Gallenblasenkontraktilität nach (80).

1980 verglichen Holtermüller et al. die intestinale Perfusionsmethode, bei welcher der Bilirubinausstoß als Parameter für eine Gallenblasenkontraktion gemessen wurde, mit der Sonografie. Sie stellten fest, daß beide Verfahren geeignet waren, die Gallenblasenentleerung beim Menschen zu messen, da die Verminderung der Gallenblasenfläche (66 % der Gallenblasenausgangsfläche) signifikant mit dem Bilirubinausstoß korrelierte (44).

Aufgrund der oben erwähnten Ergebnisse haben wir uns entschlossen, die Kontraktilität der Gallenblase nach intragastrischer Gabe von Aminosäurelösungen zu prüfen. Uns erschien diese Untersuchungsmethode, welche für Patienten und Probanden nicht invasiv und nicht belastend ist, geeigneter, als die bisher verwendeten Verfahren der Perfusionstechnik (23,29,43,44,67,97), der röntgenologischen Darstellung (17,94,113) und der ebenfalls angewendeten Radioisotopentechnik (15,22,60,88,101).

3.3 Material

1. Physiologische Natriumchloridlösung

1 l, pH 6,6, Temp. 37° C.

Die Versuche mit dieser Testlösung dienten als Kontrollexperimente zur Überprüfung des Effektes einer Dehnung des Magens nach Volumengabe und konsekutiver Hormonfreisetzung.

2. Röntgenreizmahlzeit (Biloptin^R)

Eine Packung Biloptin^R wurde in einem halben Glas Wasser gelöst. Der Trunk wurde oral verabreicht und diente als fetthaltige Reizmahlzeit, welche die Gallenblase zu einer maximalen Kontraktion anregen sollte.

3. L-Phenylalanin Lösung

Es wurden 16,515 g L-Phenylalanin mit Aqua dest. auf einen Liter aufgefüllt. Diese Lösung (100 mmol/l) wurde durch Zusatz von Natriumchlorid isoton und mit Natriumhydroxyd auf einen pH-Wert von 6,6 titriert.

Vor Beginn des Versuches wurde die Lösung mit Hilfe eines Wasserbades auf 37° C erwärmt.

4. L-Lysin Lösung

Wir stellten mit 18,265 g L-Lysin eine 100 mmolare Lösung her, welche nach Zugabe von Natriumchlorid isoton wurde und titrierten diese Lösung mit Salzsäure auf einen pH Wert von 6,6. Wir erwärmten die Lösung mittels eines Wasserbades auf eine Temperatur von 37° C.

5. L-Methionin Lösung

Wir stellten mit 14,921 g L-Methionin eine 100 mmolare

Lösung her, welche wir mit Natriumchlorid isoton machten und mit Natriumhydroxyd auf einen pH-Wert von 6,6 titrierten. Die Lösung wurde auf 37° C erwärmt.

6. L-Valin Lösung

Es wurden 11,715 g L-Valin mit Aqua dest. auf einen Liter aufgefüllt. Diese 100 mmolare Lösung wurde durch Zusatz von Natriumchlorid isoton. Wir titrierten die Lösung mit Natriumhydroxyd auf einen pH-Wert von 6,6 und erwärmten die Lösung auf 37° C.

Die Aminosäuren sowie die übrigen Reagenzien wurden von den Firmen Sigma und Merck bezogen.

Die Lösungen 1 und 3 bis 6 wurden im Perfusionslabor der I. Medizinischen Klinik und Poliklinik der Universität Mainz hergestellt.

An dieser Stelle möchte ich den Laborantinnen Frau A. Becker und Frau M. Dehdashti herzlich für die Herstellung der Lösungen danken.

3.4 Probanden

Getestet wurden 21 Probanden (5 weibliche, 16 männliche), welche anamnestisch und klinisch keine Beschwerden oder Erkrankungen des hepatobiliären Systems aufwiesen. Das Durchschnittsalter betrug 26,4 Jahre, alle Probanden waren normalgewichtig. Keiner der Probanden nahm Medikamente oder orale Kontrazeptiva ein.

Proband	Versuch
1	NaCl RRM
2	NaCl Lysin Methionin Valin
3	Phenylalanin Lysin Methionin Valin
4	Lysin Methionin Valin
5	Lysin Methionin Valin
6	Phenylalanin
7	Phenylalanin
8	Methionin
9	RRM
10	RRM
11	RRM
12	NaCl RRM Lysin Methionin Valin
13	NaCl RRM
14	NaCl
15	NaCl Lysin Methionin Valin
16	Phenylalanin
17	Phenylalanin
18	Phenylalanin
19	Methionin
20	Methionin
21	Methionin

Aufstellung über die Teilnahme der Probanden 1 bis 21 an den Versuchen mit der Natriumchlorid-Lösung, der Röntgenreizmahlzeit (RRM), der L-Phenylalanin-Lösung, der L-Lysin-Lösung, der L-Methionin-Lösung und der L-Valin-Lösung.

3.5 Verwendete Geräte

Planimetriergerät:

Volumat Compact

Fa.: Siemens, Erlangen

Ultraschallgerät:

Combison 100

Fa.: Kretz, Österreich

Magensonden

4.0 NaCl-VERSUCH

Nach zwölfstündigem Fasten wurde bei 6 Probanden die Reaktion der Gallenblase auf intragastrische Gabe von 1 l physiologischer Kochsalzlösung (pH 6,6, Temp. 37° C) getestet.

Die Versuche wurden bei denselben Probanden zum Nachweis der Reproduzierbarkeit zu einem späteren Zeitpunkt wiederholt (Durchlauf a und b).

Wir ermittelten die prozentuale Flächenänderung, die sich wie folgt berechnet:

$$- 100 \left(1 - \frac{\bar{X}_n}{\bar{X}_v} \right) = \text{Flächenänderung (\%)}$$

$\bar{X}_n$ = Mittelwert der Gallenblasenfläche
zum Zeitpunkt n_{10-60}
(5fache Planimetrie)

$\bar{X}_v$ = Mittelwert der Gallenblasenfläche
in der Vorperiode
(mindestens 5 Beobachtungen, fünf-
fach planimetriert)

Diese Meßergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengefaßt und in Diagramm 1 a-b grafisch dargestellt.

Diagramm 1c stellt die Mittelwertkurve der Gallenblasenflächenänderung für alle 6 Probanden dar.

4.O.1 Ergebnisse der NaCl-Versuche

Im ersten Durchlauf (a) erhielten wir im Mittel eine maximale Reaktion der Gallenblase von 8,7 % Flächenzunahme, welche sich im Durchlauf b mit 11,6 % nicht wesentlich vom Durchlauf a unterschied.

Die Gallenblasengröße variierte bei den einzelnen Probanden während der Natriumchloridinstillation unterschiedlich stark, wobei der Versuch 4b sehr stark von den übrigen abwich, was anhand der Diagramme 1a und 1b deutlich wird.

Eine Erklärung für die stärkere Flächenzunahme im Versuch 4b findet man durch den Vergleich der Gallenblasenausgangsfläche. Diese betrug im Versuch 4a: 623,3 mm² und in Versuch 4b: 445,3 mm², so daß die Flächenzunahme im Wiederholungsversuch (4b) vermutlich dadurch bedingt ist, daß zu Beginn des Versuches 4b die Gallenblasenfläche zu klein ermittelt wurde. Bei der Wiederholungsuntersuchung wurde dann im weiteren Verlauf der Untersuchung die Gallenblasenfläche besser dargestellt.

Die Mittelwerte der Gruppe a und b zu den Zeitpunkten 40', 50', 60', weisen eine größere Übereinstimmung auf, als die Mittelwerte bei 20' und 30' (siehe Diagramm 1c).

Diese Beobachtung könnte man ebenso wie die leichte Flächenzunahme in Diagramm 1c mit einer besseren sonografischen Flächeneinstellung der Gallenblase mit fortschreitender Versuchsdauer erklären.

Zusammenfassend können wir über die Versuche mit der physiologischen Kochsalzlösung sagen, daß 11 von 12 Versuchen keine wesentliche Veränderung der Gallenblasenfläche aufweisen.

Wir können also für die folgenden Versuche voraussetzen, daß wir durch die Methode der intragastrischen Instillation mit der Magensonde von 1 l physiologischer Kochsalzlösung mit einem pH von 6,6 und einer Temperatur von 37° C keine Änderung der Gallenblasenfläche hervorrufen.

Bei den folgenden Versuchen, welche als Testsubstanz eine Aminosäure enthalten, würde also jede signifikante Flächenänderung auf die Anwesenheit der Aminosäure zurückzuführen sein.

TABELLE 1 a

DURCHLAUF a

Zeit	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 5	Nr. 6
10'	+ 4,2	+ 1,3	- 0,5	+ 11,6	+ 2,5	- 0,6
20'	+ 7,8	+ 1,7	+ 8,6	+ 12,0	- 4,5	-
30'	+ 6,8	+ 1,4	+ 5,7	+ 9,8	- 2,4	+ 3,6
40'	+ 12,8	+ 1,9	+ 17,9	+ 9,5	- 4,5	+ 14,8
50'	+ 2,3	+ 4,1	+ 17,4	+ 13,2	+ 1,7	+ 9,4
60'	-	+ 2,8	+ 14,9	-	+ 7,4	+ 7,2

DURCHLAUF b

Zeit	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 5	Nr. 6
10'	+ 5,8	+ 4,4	+ 3,9	- 0,3	- 4,9	+ 3,1
20'	+ 4,6	+ 8,6	+ 0,8	+ 47,6	- 2,4	+ 5,7
30'	+ 5,8	+ 1,6	-	+ 36,4	+ 6,9	+ 7,4
40'	+ 6,6	+ 4,7	+ 1,4	+ 35,5	+ 2,2	+ 15,4
50'	+ 11,4	+ 1,5	+ 8,7	+ 31,6	+ 0,1	+ 6,7
60'	+ 5,7	-	+ 5,1	+ 39,6	+ 2,8	+ 3,5

Flächenänderung der Gallenblase (%) gegenüber der Vorperiode nach intragastrischer Instillation von 1 Liter physiologischer Kochsalzlösung, von pH 6,6 bei 37° C. Versuchsablauf wie unter 3.1 beschrieben. Gallenblasenausgangsfläche in der Vorperiode = 100 %.

Mittelwerte und SEM der Gallenblasenflächenänderung zu den Zeitpunkten $t_{10'}$ - $t_{60'}$ für die Probanden 1 bis 6.

DURCHLAUF a

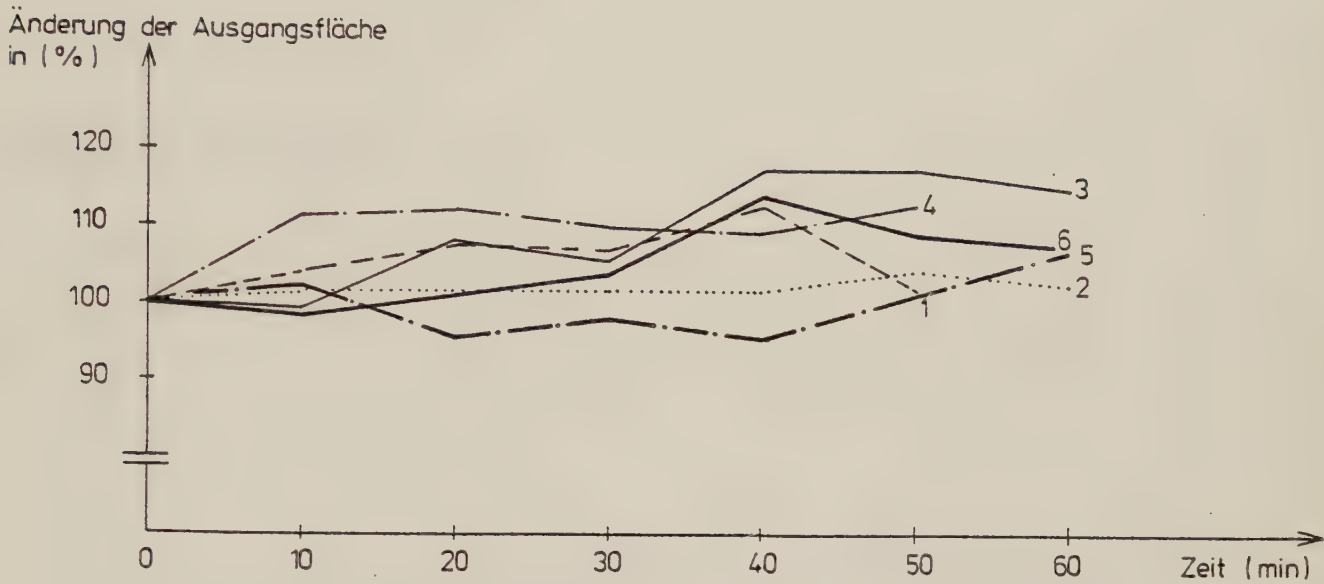
Zeit	Mittelwert (%)	SEM $\bar{x}_{tn}$	(%)
10'	+ 3,1	1,9	
20'	+ 5,1	2,9	
30'	+ 4,2	1,8	
40'	+ 8,7	3,5	
50'	+ 8,0	2,6	
60'	+ 8,1	2,5	

DURCHLAUF b

Zeit	Mittelwert (%)	SEM $\bar{x}_{tn}$	(%)
10'	+ 2,0	1,6	
20'	+ 10,8	7,5	
30'	+ 11,6	6,3	
40'	+ 11,0	5,3	
50'	+ 10,0	4,7	
60'	+ 11,3	7,1	

Es ist die prozentuale Änderung der Gallenblasenfläche nach $t = 10'$, $20'$, $30'$

DIAGRAMM 1a



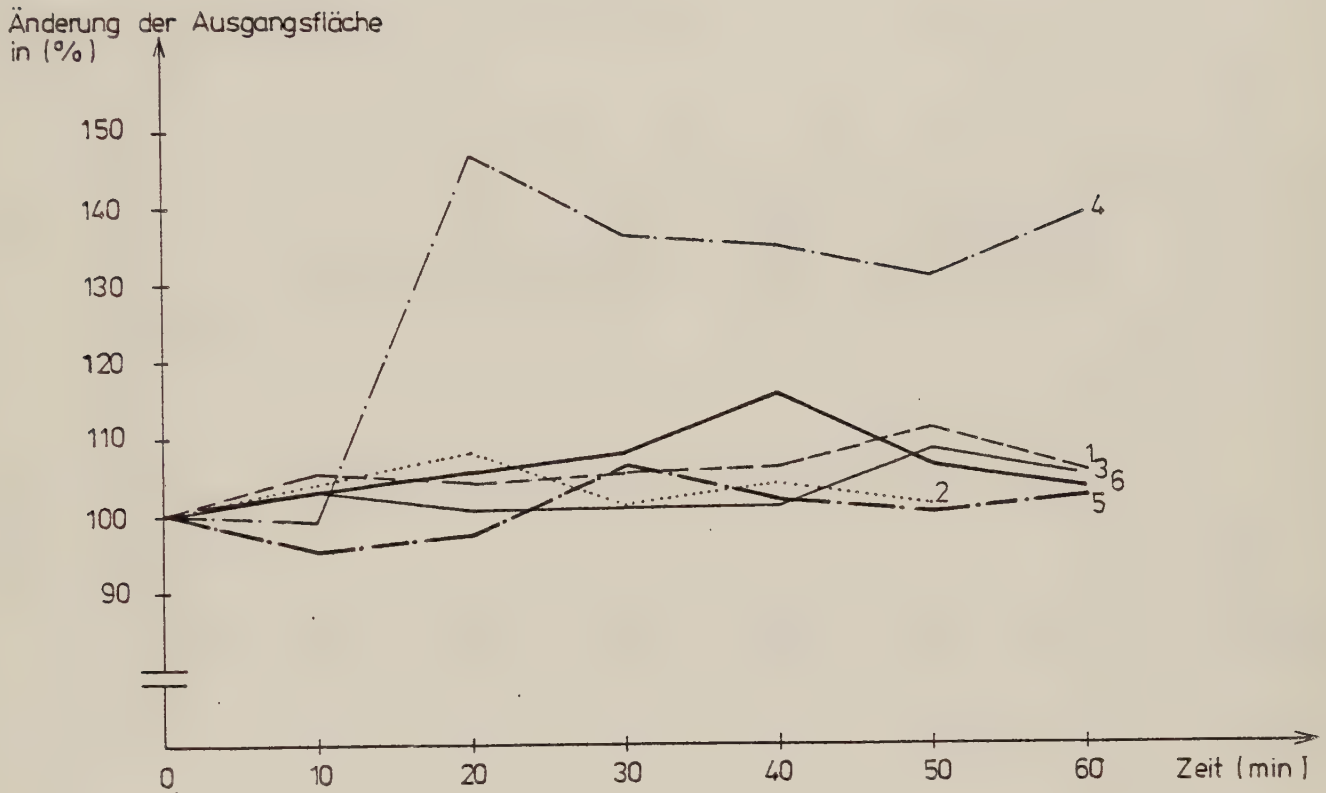
Änderung der Gallenblasenfläche in % der Gallenblasen-
ausgangsfläche bei n = 6 Probanden nach intragastrischer
Instillation von physiologischer Kochsalzlösung. (pH 6,6,
Temp. 37° C). Die Zahlen entsprechen den in der Tabelle 1
genannten Probanden.

Versuchsbedingungen wie in 3.1 genannt.

Durchlauf a.

(---)	entspricht Applikation bei Proband Nr. 1			
(...)	"	"	"	Nr. 2
(—)	"	"	"	Nr. 3
(-.-)	"	"	"	Nr. 4
(- - -)	"	"	"	Nr. 5
(—)	"	"	"	Nr. 6

DIAGRAMM 1b

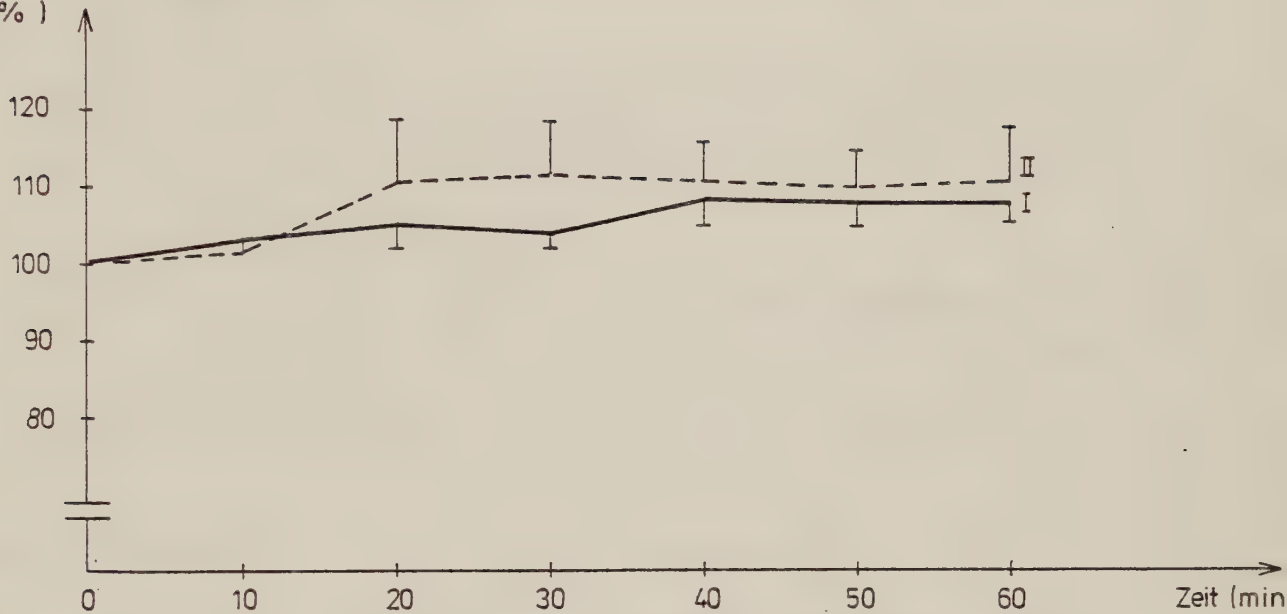


Reproduzierbarkeitsuntersuchung der Gallenblasenflächen-
änderung nach erneuter intragastrischer Instillation von
physiologischer Kochsalzlösung (pH 6,6 , Temp. 37° C),
bei denselben 6 Probanden. Versuchsbedingungen wie
unter 3.1 beschrieben.
Durchlauf b.

(---)	entspricht Applikation bei Proband Nr. 1
(...)	" " " " Nr. 2
(—)	" " " " Nr. 3
(-.-)	" " " " Nr. 4
(— — —)	" " " " Nr. 5
(— — — —)	" " " " Nr. 6

DIAGRAMM 1c

Änderung der Ausgangsfläche
in (%)



Mittelwerte der Gallenblasenflächenänderung in % ($\bar{X} \pm \text{SEM}$)
während der intragastrischen Instillation von physiologischer
Kochsalzlösung (pH 6,6 , Temp. 37° C) bei jeweils 6 Probanden.

I (—) entspricht der 1. Applikation
II (---) " " 2. Applikation

4.1 Röntgenreizmahlzeit -(Biloptin^R)

Nach zwölfstündigem Fasten über Nacht wurde bei 6 Probanden die Kontraktion der Gallenblase nach oraler Gabe einer Röntgenreizmahlzeit (RRM in 40 ml H₂O) sonografisch beobachtet. Bei denselben 6 Probanden wurde der Versuch zu einem späteren Zeitpunkt wiederholt, um die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse nachzuweisen.

Ermittelt wurde die maximale Kontraktion der Gallenblase während der Versuchsdauer von 60 Minuten sowie die Kontraktion zu den Zeitpunkten 10', 20', 30'..... 60' nach Einnahme der RRM.

Die Werte sind in Tabelle 2 a-b zusammengefaßt und in Diagramm 2a und 2b grafisch dargestellt. Das Diagramm 2c zeigt die beiden Mittelwertkurven der 6 Probanden erhoben bei der 1. und 2. Untersuchung.

4.1.1 Ergebnisse der Versuche mit Biloptin^R

Nach oraler Einnahme der Röntgenreizmahlzeit (RRM) zeigten die 6 Probanden im Durchlauf a eine maximale Flächenabnahme der Gallenblase von 64,9 % im Vergleich zu 62,7 % im Durchlauf b. Man kann also für diese Gruppe von 6 Probanden aussagen, daß es gelungen ist, die Reproduzierbarkeit nachzuweisen. Aus den Meßwerten der Tabelle 2a kann man erkennen, daß die Kontraktion der Gallenblase individuelle Unterschiede im zeitlichen Verlauf aufweist. Die Abweichungen 10' und 20' postcibal könnten durch eine unterschiedlich schnelle Magenentleerung bedingt sein. Die Abweichungen der Werte bei 60' sind eventuell bedingt durch das Fehlen von drei Meßergebnissen im ersten Durchlauf.

TABELLE 2

Tab. 2a

Zeit	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 5	Nr. 6
10'	+ 0,2	- 10,7	- 6,0	- 29,4	- 23,2	- 15,9
20'	- 44,5	- 38,4	- 53,9	- 62,1	- 42,9	- 36,1
30'	- 63,2	- 65,2	- 55,4	-	- 60,8	- 55,9
40'	- 63,3	- 63,7	-	- 59,4	- 63,3	- 67,3
50'	- 58,0	- 51,4	- 66,4	- 60,7	- 65,1	- 56,8
60'	-	-	- 61,0	-	- 66,5	- 52,7

Prozentuale Änderung der Gallenblasenfläche in Abhängigkeit von der Zeit nach oraler Einnahme einer Röntgenreizmahlzeit bei 6 Probanden.
Durchlauf a.

Tab. 2 a'

Zeit	Mittelwert % ($\bar{X} t_n$)	SEM $\bar{X}_{tn}$	(%)
10'	- 14,2	4,5	
20'	- 46,3	4,0	
30'	- 60,1	1,9	
40'	- 63,4	1,3	
50'	- 59,7	2,3	
60'	- 60,1	4,0	

Prozentuale Änderung der Mittelwerte der Gallenblasenfläche in Abhängigkeit von der Zeit nach oraler Einnahme einer RRM bei 6 Probanden. Durchlauf a.

Tab. 2b

Zeit	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 5	Nr. 6
10'	- 17,6	- 14,2	- 38,4	- 21,2	- 21,4	- 31,4
20'	- 31,5	- 44,9	- 50,6	- 48,2	- 57,6	- 46,0
30'	- 42,4	- 57,1	- 50,1	- 55,7	- 54,8	- 62,0
40'	- 56,2	- 74,0	- 56,5	- 60,3	- 55,8	- 58,3
50'	- 61,2	- 70,5	- 54,3	- 56,1	- 47,0	- 46,6
60'	- 60,5	- 68,5	- 48,2	- 57,3	- 42,1	- 40,1

Prozentuale Änderung der Gallenblasenfläche in Abhängigkeit von der Zeit nach Einnahme einer Röntgenreizmahlzeit bei 6 Probanden.

Durchlauf b.

Tab. 2b'

Zeit	Mittelwert % ($\bar{X}_{t_n}$)	SEM $\bar{X}_{t_n}$	(%)
10'	- 24,0	3,7	
20'	- 46,5	3,5	
30'	- 53,7	2,7	
40'	- 60,2	2,8	
50'	- 56,0	3,7	
60'	- 52,8	4,6	

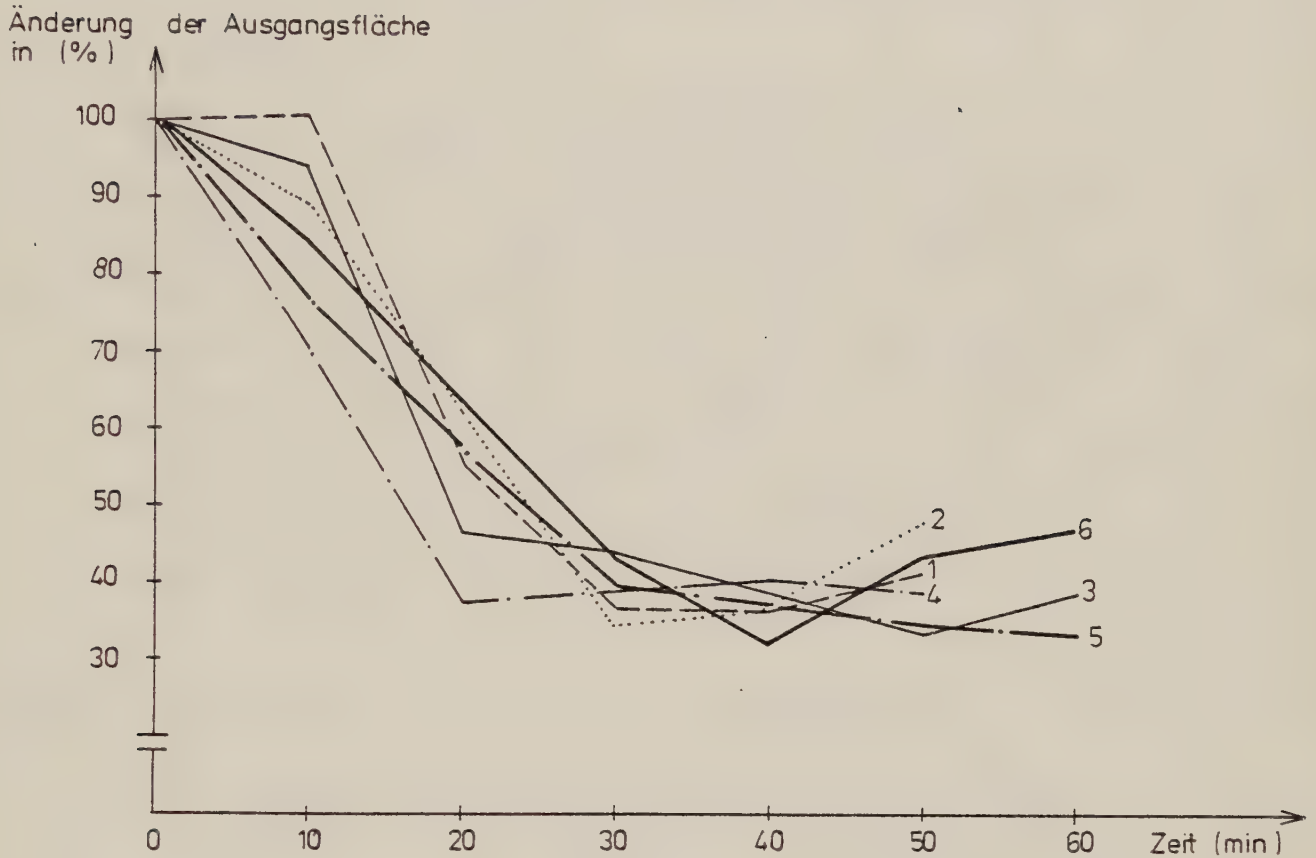
Prozentuale Änderung der Mittelwerte der Gallenblasenfläche in Abhängigkeit von der Zeit nach oraler Einnahme einer RRM bei 6 Probanden. Durchlauf b.

TABELLE 2c

Durchlauf a			Durchlauf b		
Proband	max. Kontrakt. (%)	Ausgangsfl. (mm ²)	Proband	max. Kontrakt. (%)	Ausgangsfl. (mm ²)
1a	- 63,3	1302,1	1b	- 61,2	1102,6
2a	- 65,2	640,1	2b	- 74,0	1102,7
3a	- 66,4	623,3	3b	- 56,5	643,7
4a	- 60,7	1033,8	4b	- 61,9	990,4
5a	- 66,5	854,2	5b	- 58,6	1098,5
6a	- 67,3	560,6	6b	- 63,8	1058,9
$\bar{X} = - 64,9$			$\bar{X} = - 62,7$		

Maximale Änderung der Gallenblasenfläche bei den 6 Probanden nach oraler Gabe einer Röntgenreizmahlzeit während des 60'minütigen Versuches (a und b), angegeben als maximale Kontraktion und als Mittelwert der maximalen Kontraktion.

DIAGRAMM 2a



Änderung der Gallenblasenfläche in % der Gallenblasenausgangsfläche bei $n = 6$ Probanden nach oraler Gabe einer Röntgenreizmahlzeit.

Durchlauf a.

(---)	entspricht Applikation bei Proband Nr. 1
(...)	" " " " Nr. 2
(—)	" " " " Nr. 3
(-.-)	" " " " Nr. 4
(-o-)	" " " " Nr. 5
(—)	" " " " Nr. 6

4.2 L-Phenylalanin

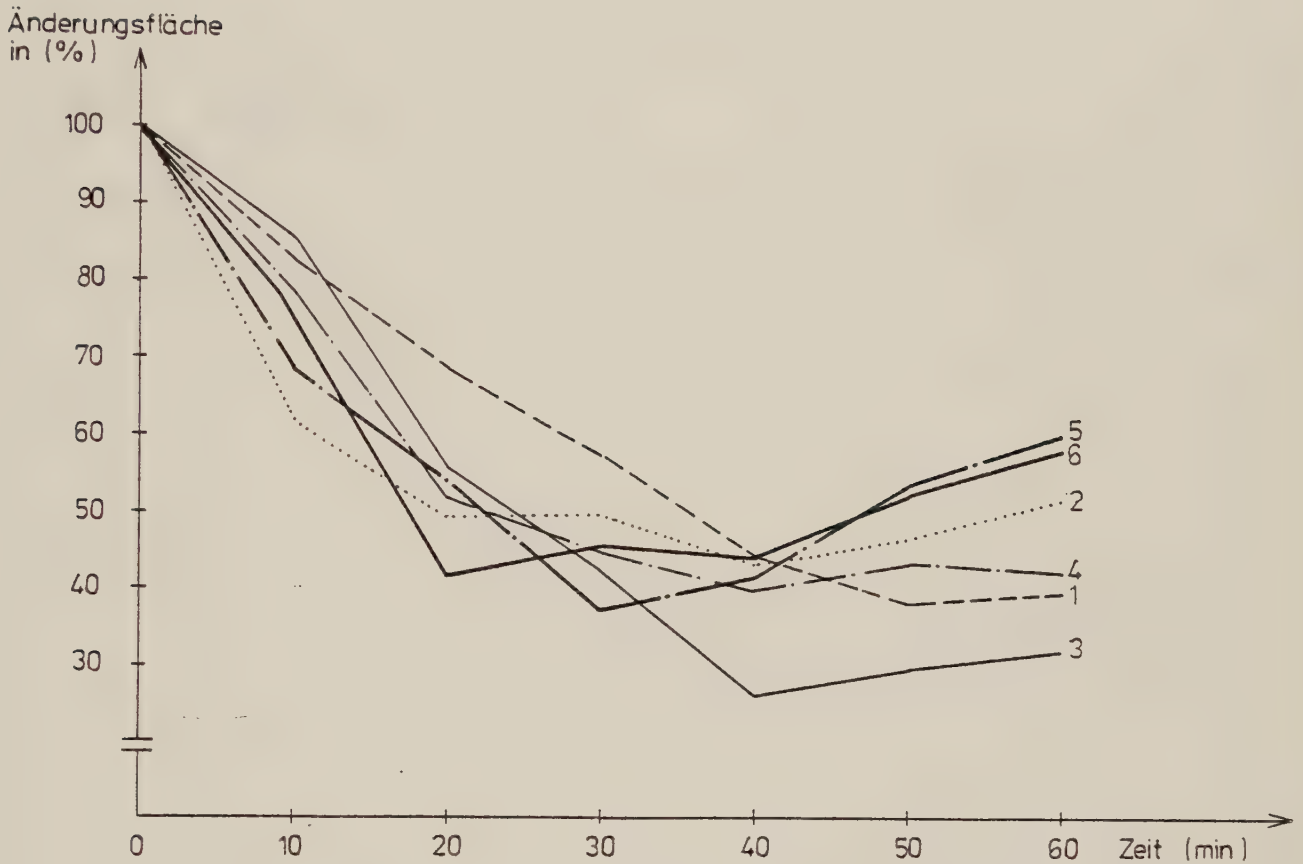
Da Phenylalanin in früheren Untersuchungen bereits mehrfach auf seine CCK-freisetzende Wirkung getestet wurde (28,45), sollte es für unsere sonografischen Untersuchungen als Standardreiz dienen.

Unter den gleichen Bedingungen wie in 3.1 testeten wir 6 Probanden in zwei Durchläufen und ermittelten jeweils die maximale Kontraktion der Gallenblase a. unabhängig von einem Zeitfaktor und b. zu den Zeitpunkten 10', 20', 30'....60' nach intragastrischer Instillation einer 100 mmolaren L-Phenylalaninlösung. Die Meßwerte sind in den Tabellen 3a und 3b zusammengefaßt und in den Diagrammen 3a und 3b grafisch dargestellt. Das Diagramm 3c zeigt die beiden Mittelwertkurven der Durchläufe a und b der 6 Probanden.

4.2.1 Ergebnisse der Versuche mit L-Phenylalanin

Der Mittelwert der maximalen Kontraktion der Gallenblase im Durchlauf a betrug 32,3 % im Vergleich zu 33,9 % im Durchlauf b. Wir konnten also auch bei diesem Versuchskollektiv die Reproduzierbarkeit der Versuchsergebnisse nachweisen. Der zeitliche Verlauf der Gallenblasenkontraktion nach Beginn der L-Phenylalanininstillation differiert zwischen den Gruppen a und b sowie zwischen den einzelnen Probanden. Diese stärkeren Schwankungen der Gallenblasenflächen bei den Probanden, besonders beim Durchlauf a sind vermutlich dadurch zu erklären, daß es sich hierbei um die ersten Experimente innerhalb der Untersuchung handelte, welche durchgeführt wurden. Die Methode der Ultraschalluntersuchung wurde also noch nicht so sicher beherrscht wie in den folgenden Versuchen, in denen sich die größere Untersuchungs-

DIAGRAMM 2b

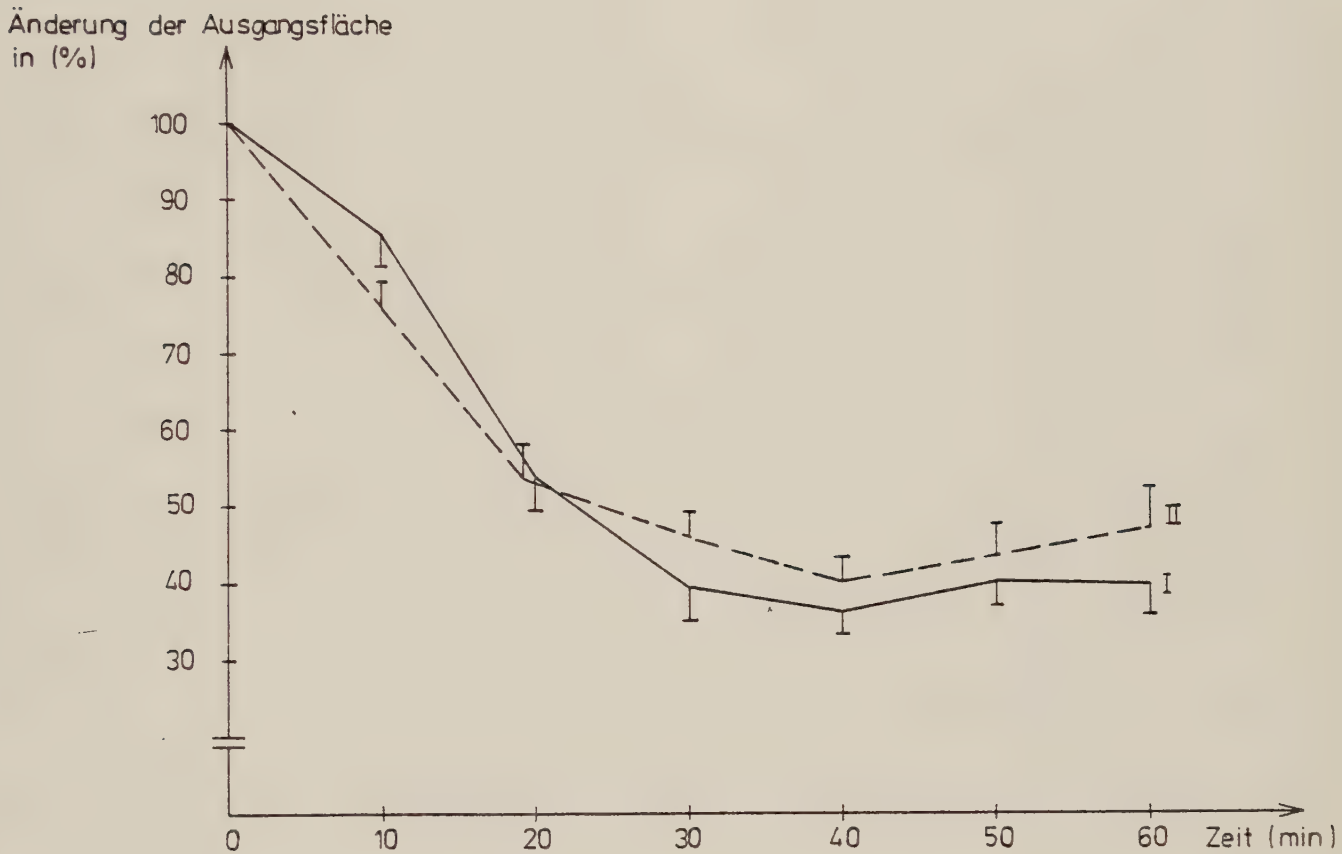


Reproduzierbarkeitsuntersuchung der Gallenblasenflächen-
änderung nach erneuter oraler Gabe einer Röntgenreizmahlzeit
bei denselben 6 Probanden.

Durchlauf b

(---)	entspricht Applikation bei Proband Nr. 1
(...)	" " " " Nr. 2
(—)	" " " " Nr. 3
(-.-)	" " " " Nr. 4
(-.-.-)	" " " " Nr. 5
(—)	" " " " Nr. 6

DIAGRAMM 2c



Mittelwerte der Gallenblasenflächenänderung in % ($\bar{X} \pm \text{SEM}$)
nach oraler Gabe einer Röntgenreizmahlzeit bei jeweils
6 Probanden.

I (—) entspricht der 1. Applikation
II (---) entspricht der 2. Applikation

sicherheit auch in einer besseren Übereinstimmung
der zeitlichen Kontraktionsabläufe widerspiegelt.

Tab. 3a

Zeit	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 5	Nr. 6
10'	- 25,0	+ 11,6	+ 32,5	+ 6,2	- 8,2	+ 5,0
20'	- 27,5	+ 0,3	- 1,3	- 7,2	-	- 42,4
30'	+ 3,3	- 3,4	- 12,8	- 11,5	- 8,0	- 42,6
40'	+ 3,5	- 10,3	- 3,8	-	-	- 43,2
50'	+ 4,8	- 34,4	- 4,9	- 23,5	- 29,5	- 35,6
60'	- 17,5	- 41,0	- 19,8	- 22,7	- 21,5	- 16,0

Flächenänderung der Gallenblase (%) gegenüber der Vorperiode nach intragastrischer Instillation von 1 Liter 100 mmolarer L-Phenylalaninlösung, von pH 6,6 bei 37° C.

Versuchsablauf wie unter 3.1 beschrieben. Gallenblasenausgangsfläche in der Vorperiode = 100 %.

Tab. 3a'

Zeit	Mittelwert	$\bar{X}_{tn}$ (%)	SEM	$\bar{X}_{tn}$ (%)
10'	+ 3,7		7,9	
20'	- 15,6		8,3	
30'	- 12,5		6,5	
40'	- 13,5		10,3	
50'	- 20,5		6,8	
60'	- 17,3		7,8	

Mittelwerte und SEM der Gallenblasenflächenänderung zu den Zeitpunkten $t_{10'}$60', bei n = 6 Probanden.

Tab. 3b

Zeit	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 5	Nr. 6
10'	- 7,1	- 3,5	- 12,5	+ 9,5	- 2,2	+ 22,1
20'	- 11,6	- 17,0	- 18,6	- 23,7	- 32,2	- 12,0
30'	- 10,7	- 20,0	- 30,3	- 24,9	- 36,8	- 37,3
40'	- 25,0	- 26,9	- 31,9	- 5,9	- 24,8	- 40,3
50'	- 36,4	- 23,8	- 34,1	- 0,7	- 22,9	- 14,6
60'	- 36,6	- 19,1	-	- 0,9	- 25,0	- 16,9

Flächenänderung der Gallenblase in (%) gegenüber der Vorperiode bei denselben 6 Probanden nach intragastrischer Instillation von 1 Liter 100 mmolarer L-Phenylalaninlösung, von pH 6,6 bei 37° C.

Versuchsablauf wie unter 3.1 beschrieben.

Gallenblasenausgangsfäche in der Vorperiode = 100 %.

Tab. 3b'

Zeit	Mittelwert (%)	$\bar{X}_{tn}$	SEM (%)	$\bar{X}_{tn}$
10'	+ 1,1		5,2	
20'	- 19,2		3,2	
30'	- 26,7		4,2	
40'	- 25,8		4,6	
50'	- 22,1		5,4	
60'	- 19,6		5,8	

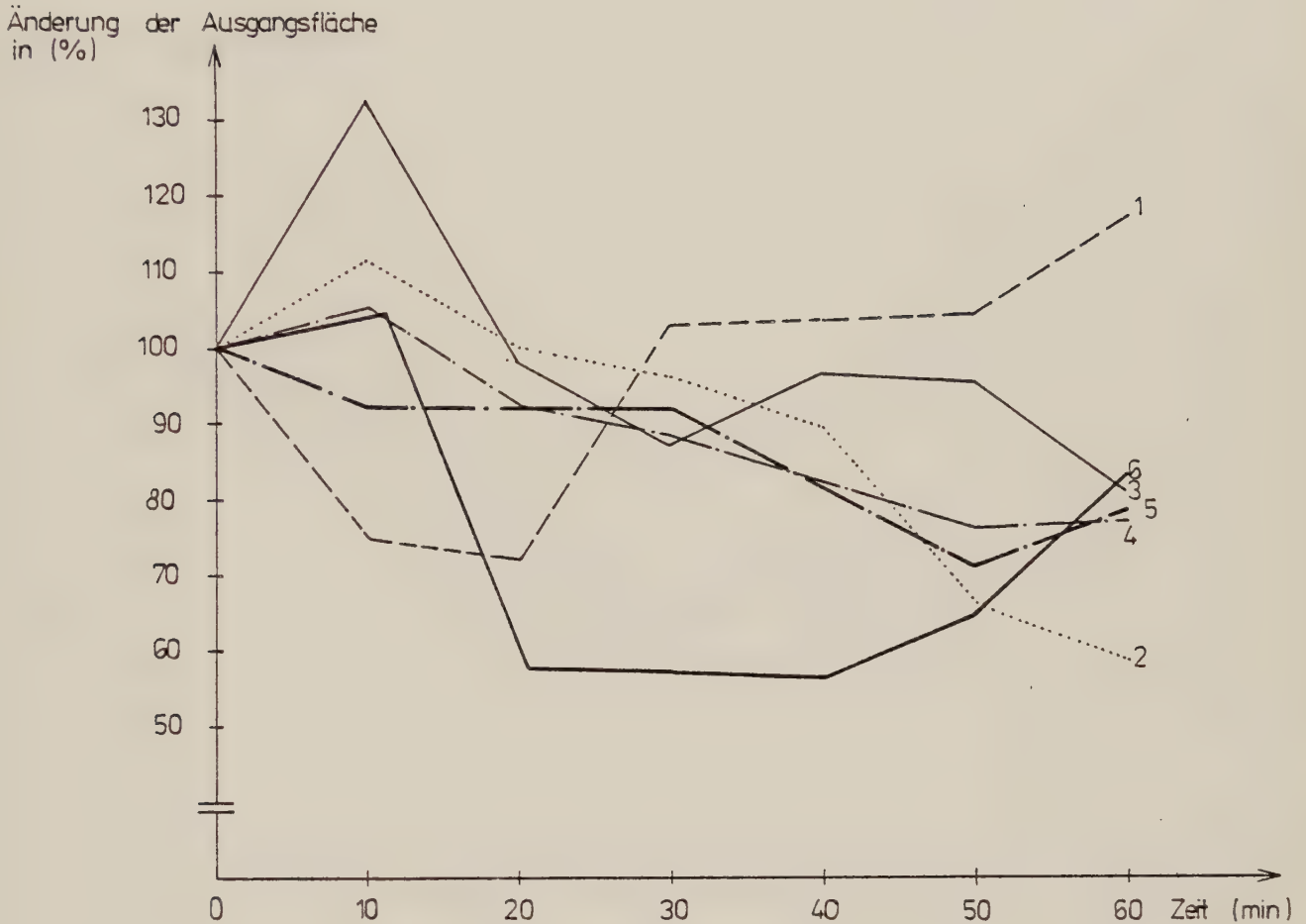
Mittelwert und SEM der Gallenblasenflächenänderung zu den Zeitpunkten $t_{10' \dots 60'}$, bei den 6 Probanden.

TABELLE 3c

Durchlauf a		Durchlauf b		
Proband	max.Kontrakt. (%)	Ausgangsfl. (mm ²)	Proband	max.Kontrakt. (%) Ausgangsfl. (mm ²)
1a	- 27,5	990,9	1b	- 36,4 1521,8
2a	- 41,0	886,9	2b	- 30,6 875,0
3a	- 25,9	949,9	3b	- 34,1 1512,0
4a	- 23,5	1153,4	4b	- 24,9 847,2
5a	- 39,5	1882,9	5b	- 36,8 1328,8
6a	- 43,2	943,2	6b	- 40,3 848,0
$\bar{X}$	= - 32,3		$\bar{X}$	= - 33,9

Maximale Änderung der Gallenblasenfläche bei den 6 Probanden nach intragastrischer Instillation einer 100 mmolaren L-Phenylalaninlösung während des 60' minütigen Versuches (a und b), angegeben als maximale Kontraktion und als Mittelwert der maximalen Kontraktion.

DIAGRAMM 3a

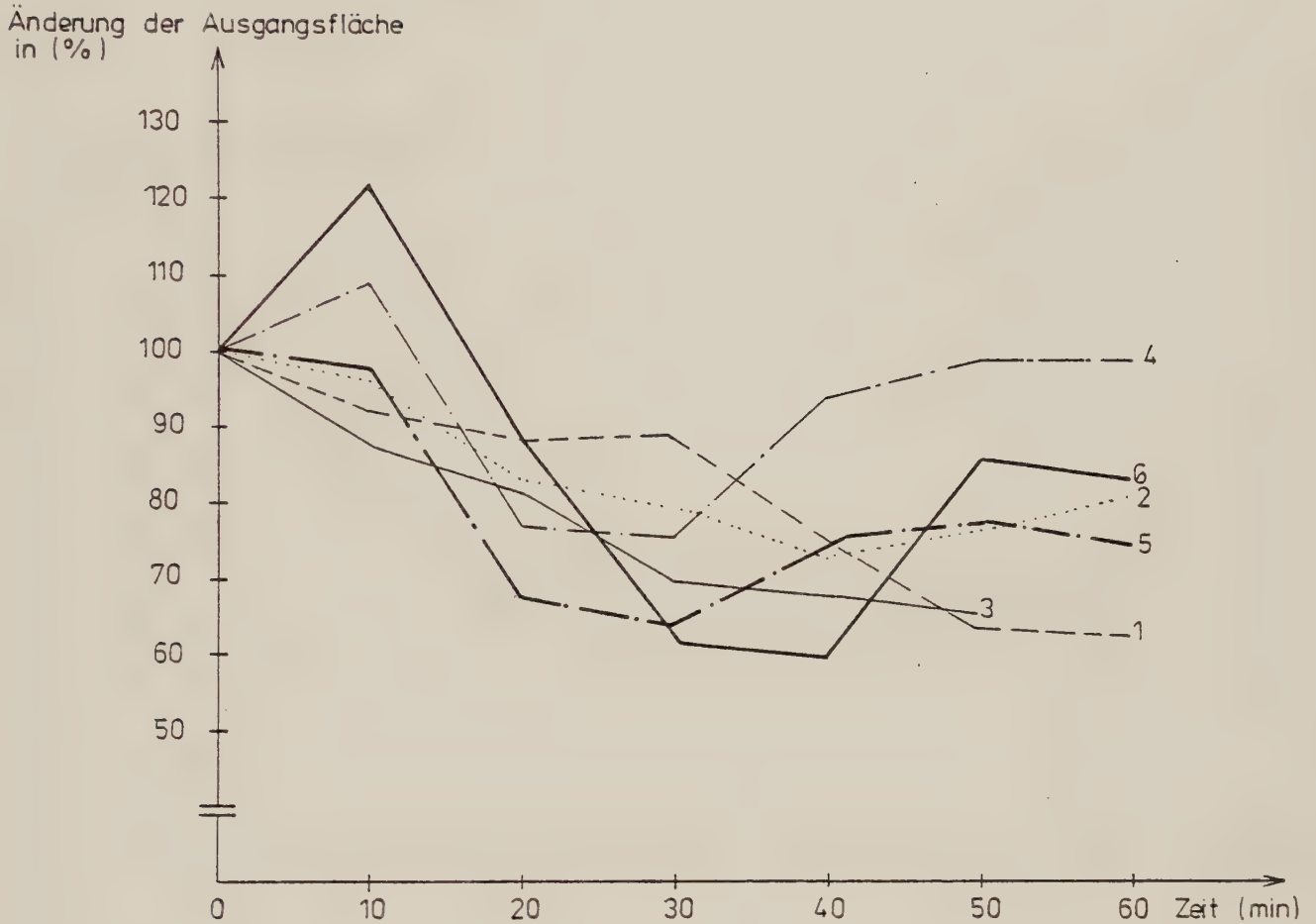


Änderung der Gallenblasenfläche in % der Gallenblasen-
ausgangsfläche bei n = 6 Probanden nach intragastri-
scher Instillation von 1 Liter einer 100 mmolaren
L-Phenylalaninlösung von pH 6,6 bei 37° C. Die Zahlen
entsprechen den in der Tabelle 3 genannten Probanden.
Versuchsbedingungen wie in 3.1 genannt.

Durchlauf a.

(---)	entspricht Applikation bei Proband	Nr. 1
(...)	"	"
(—)	"	"
(-.-)	"	"
(-.-)	"	"
(-.-)	"	"
(—)	"	"

DIAGRAMM 3b



Reproduzierbarkeitsuntersuchung der Gallenblasen-
flächenänderung nach erneuter intragastrischer Instillation
von 1 Liter 100 mmolarer L-Phenylalaninlösung (pH 6,6, Temp.
37° C), bei denselben 6 Probanden.

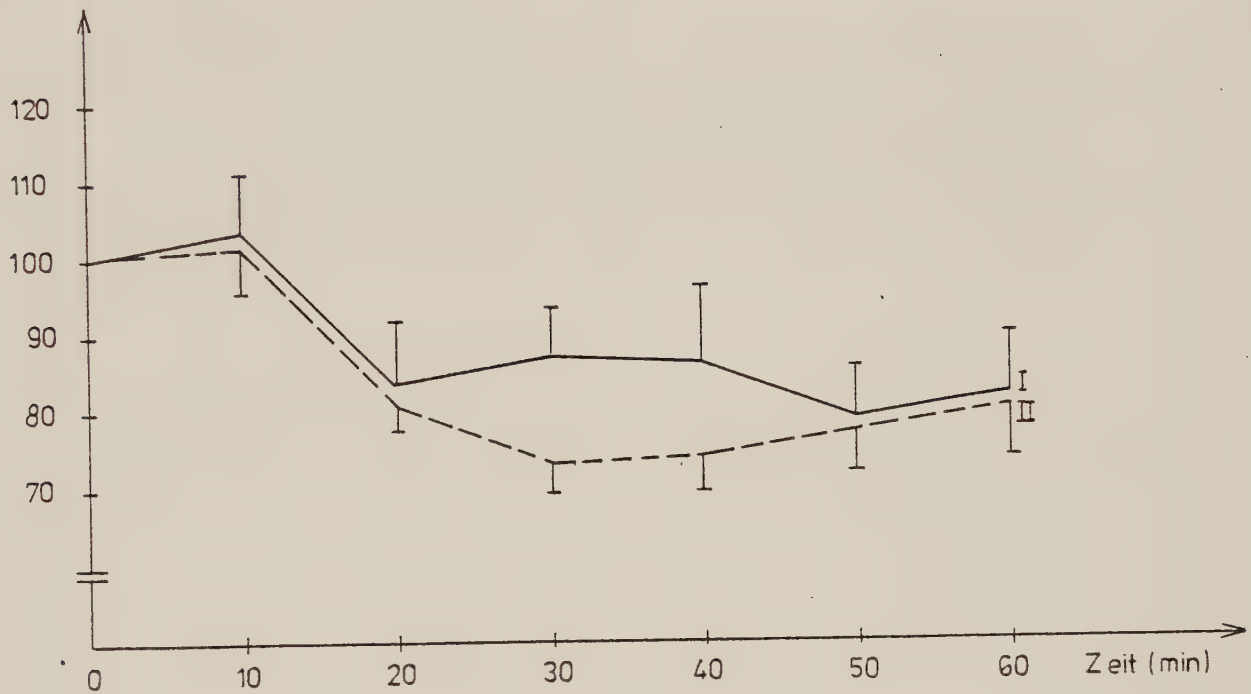
Versuchsbedingungen wie unter 3.1 beschrieben.

Durchlauf b.

(---)	entspricht Applikation bei Proband	Nr. 1
(...)	"	Nr. 2
(—)	"	Nr. 3
(-.-)	"	Nr. 4
(-.-.-)	"	Nr. 5
(—)	"	Nr. 6

DIAGRAMM 3c

Änderung der Ausgangsfläche
in (%)



Mittelwerte der Gallenblasenflächenänderung in %
($\bar{X} \pm \text{SEM}$) während der intragastrischen Instillation
von 1 Liter einer 100 mmolaren L-Phenylalaninlösung
(pH 6,6 , Temp. 37° C), bei jeweils 6 Probanden.

I (—) entspricht der 1. Applikation
II (----) entspricht der 2. Applikation

4.3 Die Wirkung der Aminosäuren L-Lysin, L-Methionin, L-Valin auf die Gallenblase

Es wurden 6 männliche Probanden in drei voneinander unabhängigen Versuchen getestet. Wir untersuchten die Gallenblasenreaktion nach intragastrischer Instillation der Aminosäure L-Lysin, L-Methionin und L-Valin über eine Magensonde.

Der Versuchsaufbau entsprach genau dem der Natriumchlorid und L-Phenylalaninversuche. Nach abgeschlossenem Versuch folgte noch die Gabe einer Röntgenreizmahlzeit, um für den jeweiligen Probanden die Kontraktionsfähigkeit der Gallenblase generell nachzuweisen.

4.3.1 L-Lysin Versuchsergebnisse

Bei 3 der 6 Probanden wurde während des Versuches (intragastrische Instillation von L-Lysin) paradoxerweise eine Flächenzunahme der Gallenblase beobachtet (Proband 1,3,5). Die Probanden 1 und 5 litten an starkem Brechreiz. Sie wiesen mit 45,9 % und 43,2 % Flächenzunahme gegenüber der Ausgangsfläche vor Versuchsbeginn deutlich erhöhte Werte auf. Für diese Probanden ist dieser Effekt wahrscheinlich auf eine nicht maximale Ausgangsfläche der Gallenblase bei Versuchsbeginn zurückzuführen. Die Probanden 2, 4 und 6 hatten während des Versuches eine Zunahme der Gallenblasenfläche um 22,4 %, 8,2 % bzw. 6,2 %.

Abbildung 4a zeigt die prozentualen Flächenänderungen bei den 6 Probanden während der L-Lysin Instillation in den Magen.

Anhand der Mittelwertkurve der 6 Probanden (Abb. 4b) ist dargestellt, daß die Instillation von L-Lysin in den Magen nicht zu einer Gallenblasenkontraktion führt.

Tab. 4a

Zeit	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 5	Nr. 6
10'	+ 26,7	- 8,2	- 2,0	- 0,1	+ 32,8	+ 0,2
20'	+ 20,8	- 0,7	+ 4,3	- 2,8	+ 29,0	+ 6,2
30'	+ 31,8	- 4,1	+ 17,3	- 4,3	+ 42,3	+ 3,9
40'	+ 33,4	+ 4,4	+ 26,2	- 8,2	+ 36,2	+ 0,1
50'	+ 32,9	+ 10,6	+ 24,2	- 3,7	+ 37,7	+ 3,6
60'	+ 45,9	+ 22,4	+ 22,5	- 1,0	+ 43,2	+ 0,6

Flächenänderung der Gallenblase in (%) gegenüber der Vorperiode nach intragastrischer Instillation von 1 Liter 100 mmolarer L-Lysinlösung, von pH 6,6 bei 37° C.

Versuchsablauf wie unter 3.1 beschrieben. Gallenblasenfläche in der Vorperiode = 100 %.

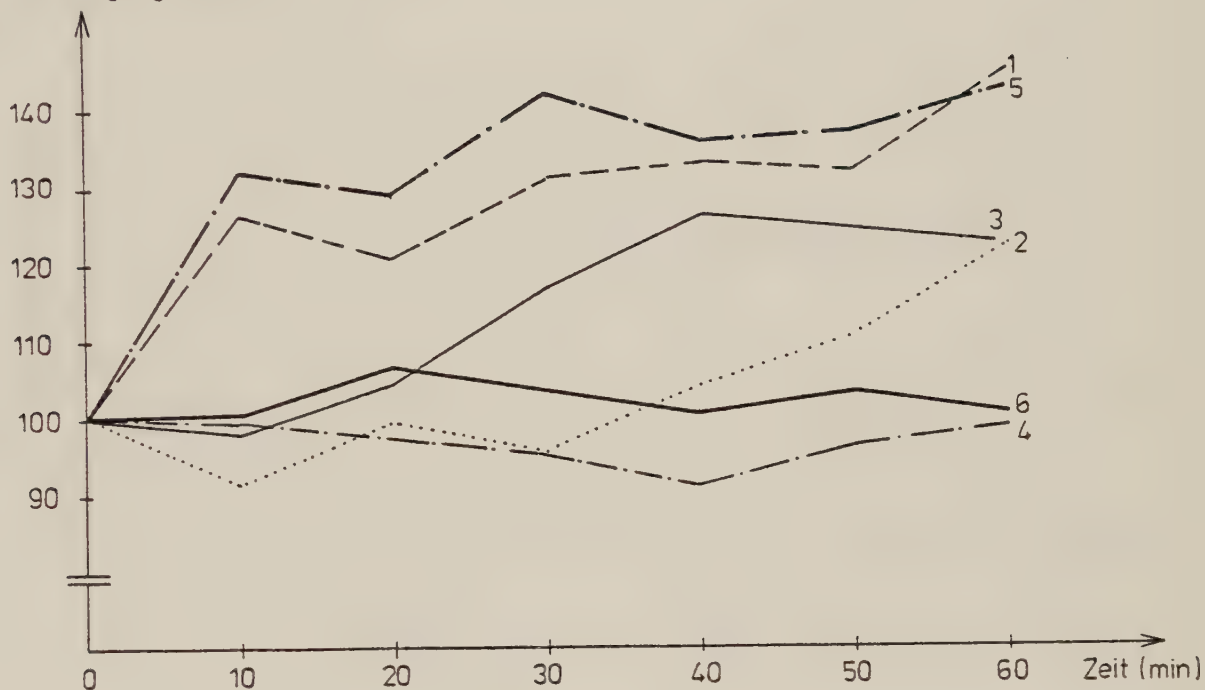
Tab. 4b

Zeit	Mittelwert $\bar{X}_{t_n}$ (%)	SEM $\bar{X}_{t_n}$ (%)
10'	+ 8,2	6,9
20'	+ 9,5	5,2
30'	+ 14,5	7,9
40'	+ 15,4	7,7
50'	+ 17,6	6,7
60'	+ 22,3	8,1

Mittelwert und SEM der Gallenblasenflächenänderung zu den Zeitpunkten $t_{10'}, 20', \dots, 60''$, bei $n = 6$ Probanden.

DIAGRAMM 4a

Änderung der Ausgangsfläche
in (%)



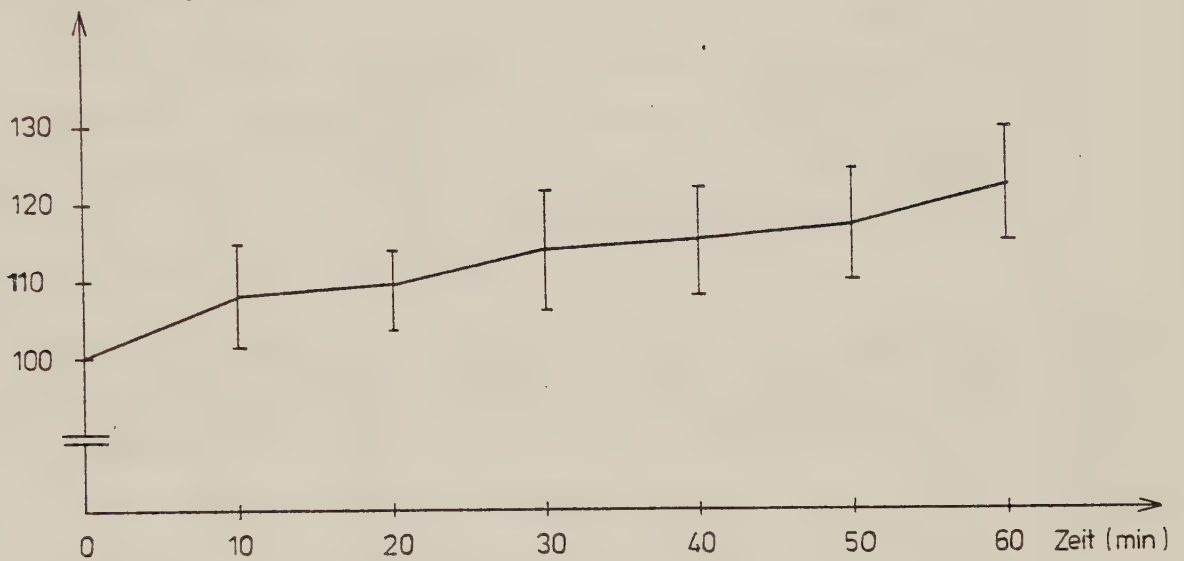
Änderung der Gallenblasenfläche in % der Gallenblasen-
ausgangsfläche bei n = 6 Probanden nach intragastrischer
Instillation von 1 Liter einer 100 mmolaren L-Lysin-
lösung von pH 6,6 bei 37° C. Die Zahlen entsprechen
den in Tabelle 4 genannten Probanden.

Versuchsbedingungen wie in 3.1 genannt.

(---)	entspricht	Applikation	bei	Proband	Nr. 1
(...)	"	"	"	"	Nr. 2
(—)	"	"	"	"	Nr. 3
(-.-)	"	"	"	"	Nr. 4
(-•-)	"	"	"	"	Nr. 5
(—)	"	"	"	"	Nr. 6

DIAGRAMM 4b

Änderung der Ausgangsfläche
in (%)



Mittelwert der Gallenblasenflächenänderung in % ($\bar{X} \pm \text{SEM}$)
während der intragastrischen Instillation von 1 Liter
einer 100 mmolaren L-Lysinlösung (pH 6,6 , Temp. 37° C),
bei 6 Probanden.

4.3.2 L-Methionin Versuchsergebnisse

Fünf von sechs Probanden zeigten während der sechzigminütigen Versuchsdauer eine Flächenabnahme der Gallenblase, jedoch mit erheblichen individuellen Unterschieden von minimal 2,0 % und maximal 24,4 % Flächenabnahme. Zwei Probanden (Nr. 2 und Nr. 4) reagierten mit einer Gallenblasenkontraktion von 22,4 % bzw. 24,4 %. Zwei Probanden (Nr. 1 und Nr. 6) wiesen eine Gallenblasenkontraktion von 5,7 % bzw. 8,9 % auf. Proband Nr. 5 reagierte zuerst mit einer Gallenblasenflächenverkleinerung von 7,2 %, nach 40' jedoch mit einer Flächenzunahme von 39,0 %. Proband Nr. 3 zeigte nur eine geringe Flächenabnahme von 2,0 % nach 20 Minuten, dann aber eine Flächenzunahme bis 14,6 % bei 60'.

Um die Tendenz der Reaktionen auf L-Methionin etwas genauer festlegen zu können, erweiterten wir das Probandenkollektiv um weitere 4 Probanden.

Wir erhielten folgende Ergebnisse:

Proband 7: Flächenabnahme von maximal 6,7 %.

Proband 8: Flächenzunahme von 29,5 %.

Proband 9: Flächenabnahme von 9,2 %.

Proband 10: Flächenabnahme von 12,7 %; bei 60'
jedoch Flächenzunahme von 13,2 %.

Die Werte dieser 10 Versuche sind in Tabelle 5 zusammengestellt und in Diagramm 5a grafisch dargestellt. Die Mittelwertkurve der Probanden 1 bis 6 sowie 1 bis 10 sind in Diagramm 5b dargestellt. Die Mittelwertkurven weisen keine erhebliche Abweichungen von der Nulllinie auf, somit führt L-Methionin nicht zu einer Gallenblasenkontraktion.

TABELLE 5

Tab. 5a

Zeit	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 5	Nr. 6
10'	- 5,7	- 8,4	+ 2,6	- 12,6	- 7,2	+ 7,5
20'	- 4,2	- 15,7	- 2,0	- 15,5	- 3,7	+ 6,6
30'	- 1,9	- 22,4	+ 9,9	- 24,4	- 1,0	- 8,9
40'	+ 0,9	- 18,7	+ 2,9	- 24,4	+ 39,0	- 2,4
50'	- 1,9	- 16,0	+ 12,6	- 10,2	+ 38,2	- 1,3
60'	- 2,0	- 13,8	+ 14,6	- 2,5	+ 39,8	+ 4,0

Flächenänderung der Gallenblase in % gegenüber der Vorperiode nach intragastrischer Instillation von 1 Liter 100 mmolarer L-Methioninlösung, von pH 6,6 bei 37° C.

Versuchsablauf wie unter 3.1 beschrieben. Gallenblasenfläche in der Vorperiode = 100 %.

Tab. 5a'

Zeit	Mittelwert $\bar{X}_{t_n}$ (%)	SEM $\bar{X}_{t_n}$ (%)
10'	- 4,0	3,1
20'	- 5,7	3,5
30'	- 8,1	5,4
40'	- 0,5	9,1
50'	- 3,6	8,0
60'	- 6,7	7,6

Mittelwert und SEM der Gallenblasenflächenänderung zu den Zeitpunkten $t_{10'20'...60'}$, bei n = 6 Probanden.

Tab. 5b

Zeit	Nr. 7	Nr. 8	Nr. 9	Nr. 10
10'	+ 1,9	+ 7,3	- 3,0	+ 21,0
20'	- 2,8	+ 3,6	- 9,2	- 7,7
30'	- 6,7	+ 9,2	- 3,5	- 12,7
40'	- 1,2	+ 29,4	- 2,9	+ 0,5
50'	- 3,2	+ 29,5	+ 2,6	+ 3,6
60'	- 5,5	+ 24,8	+ 10,5	+ 13,2

Flächenänderung der Gallenblase in % gegenüber der Vorperiode nach intragastrischer Instillation von 1 Liter einer 100 mmolaren L-Methioninlösung, von pH 6,6 bei 37° C.

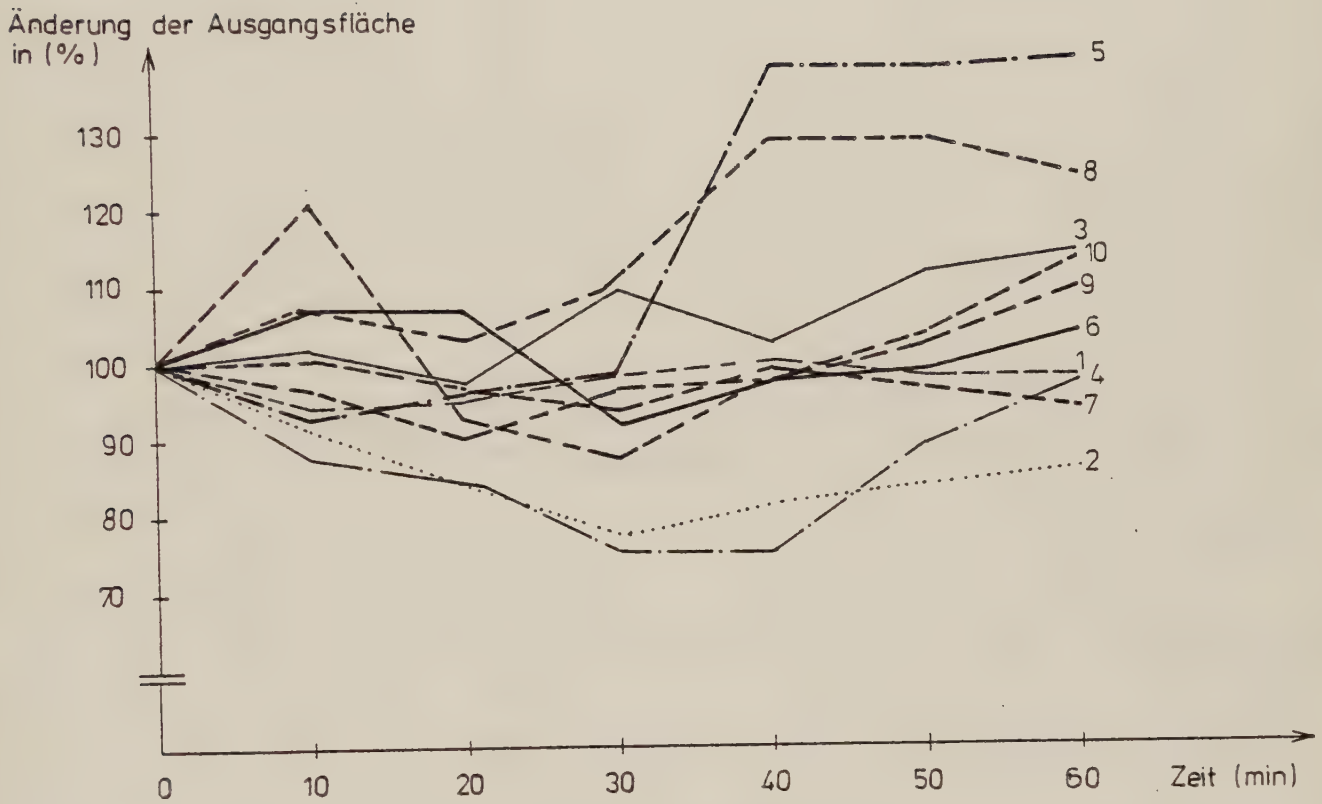
Versuchsablauf wie unter 3.1 beschrieben. Gallenblasenfläche in der Vorperiode = 100 %.

Tab. 5b'.

Zeit	Mittelwert $\bar{X}_{t_n}$ (%)	SEM $\bar{X}_{t_n}$ (%)
10'	- 0,3	3,1
20'	- 5,1	2,3
30'	- 6,2	3,6
40'	+ 2,3	6,1
50'	+ 2,9	5,6
60'	+ 8,3	5,0

Mittelwert und SEM der Gallenblasenflächenänderung zu den Zeitpunkten $t_{10'}, t_{20'}, \dots, t_{60'}$, bei $n = 4$ Probanden.

DIAGRAMM 5a



Änderung der Gallenblasenfläche in % der Gallenblasen-
ausgangsfläche bei n = 10 Probanden nach intragastrischer
Instillation von 1 Liter einer 100 mmolaren L-Methionin-
lösung von pH 6,6 bei 37° C. Die Zahlen entsprechen den
in Tabelle 5 genannten Probanden.

Versuchsbedingungen wie in 3.1 genannt.

(---)	entspricht Applikation bei Proband Nr. 1
(...)	" " " " Nr. 2
(—)	" " " " Nr. 3
(-.-)	" " " " Nr. 4
(-•-)	" " " " Nr. 5
(—•—)	" " " " Nr. 6
(- - -)	" " " " Nr. 7 - Nr. 10

4.3.3 L-Valin Versuchsergebnisse

Nach intragastrischer Instillation von 1 Liter L-Valinlösung konnte bei den 6 getesteten Probanden keine Verkleinerung der Gallenblase ermittelt werden.

Die Probanden zeigten alle eine Zunahme der Gallenblasenfläche, die bei 4 Probanden im Rahmen der Flächenzunahme nach NaCl-Lösung lagen (siehe Versuch Nr. 1 mit NaCl).

Zwei Probanden wiesen mit 48 % und 35,5 % Flächenzunahme erheblich stärkere Flächenänderungen auf. Diese können jedoch erneut mit einer nicht maximalen Ausgangsfläche zu Beginn des Versuches erklärt werden. Bei beiden Probanden lag die gemessene Ausgangsfläche um ca. 200 mm² bei Proband Nr. 1 und um ca. 400 mm² bei Proband Nr. 5 niedriger als die Ausgangsflächen bei den Versuchen mit L-Methionin und L-Lysin. Die obigen Flächenzunahmen von 48 % bzw. 35,5 %, welche 10 Minuten nach Versuchsbeginn gemessen wurden, stellen somit lediglich die maximale Ausgangsfläche der Gallenblase dar.

Die Werte dieser 6 Versuche sind in Diagramm 6a und in Tabelle 6 wiedergegeben. Diagramm 6b stellt die Mittelwertkurve der 6 Probanden dar.

Tab. 6a

Zeit	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 5	Nr. 6
10'	+ 48,0	+ 10,7	+ 0,5	- 3,1	+ 2,2	+ 35,5
20'	+ 42,3	+ 5,1	- 1,4	+ 4,6	+ 7,2	+ 24,6
30'	+ 34,8	+ 3,9	+ 0,7	+ 3,0	+ 9,6	+ 12,9
40'	+ 4,9	+ 5,6	- 3,8	+ 4,7	+ 15,8	+ 9,9
50'	+ 27,6	+ 4,9	+ 9,6	+ 6,9	+ 12,3	+ 8,8
60'	-	+ 4,5	+ 5,7	+ 14,9	+ 13,0	+ 4,7

Flächenänderung der Gallenblase in % gegenüber der Voperiode nach intragastrischer Instillation von 1 Liter einer 100 mmolaren L-Valinlösung, von pH 6,6 bei 37° C.

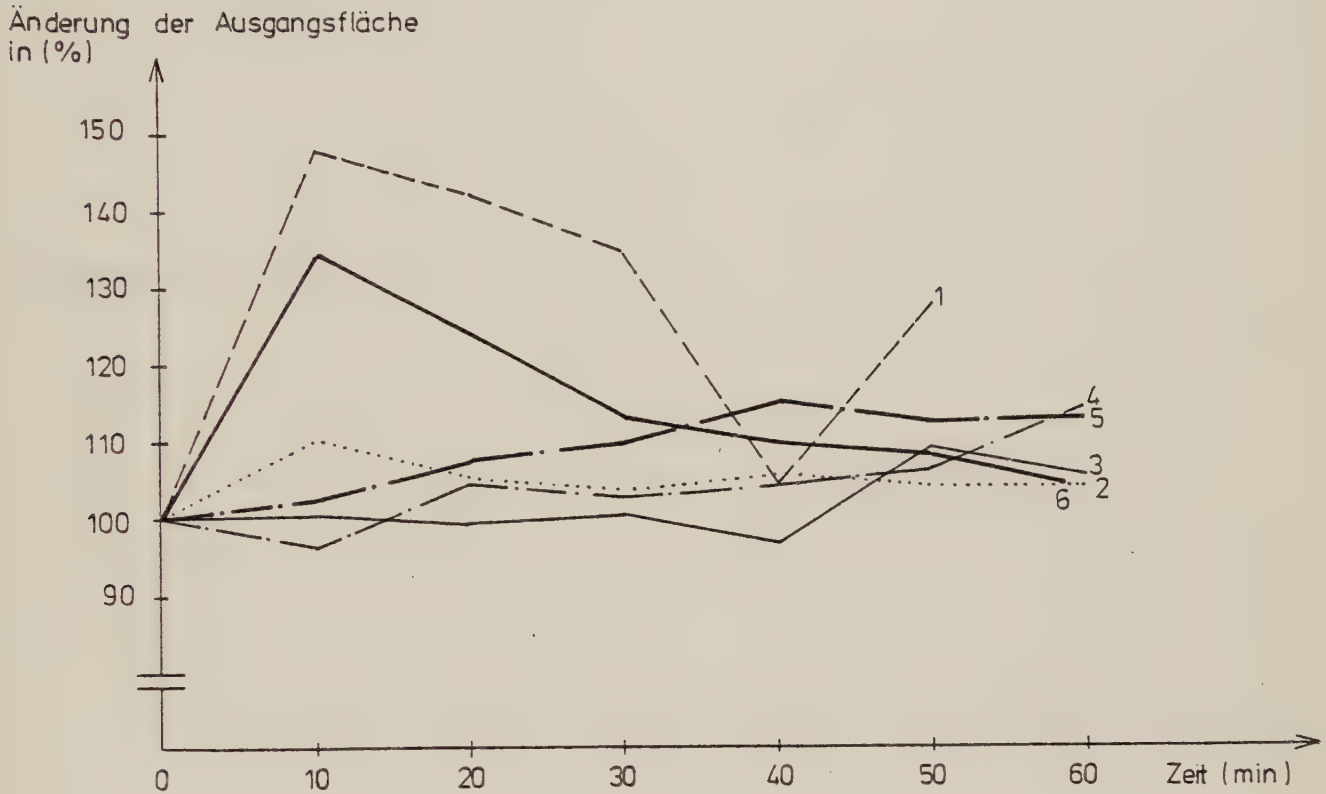
Versuchsablauf wie unter 3.1 beschrieben. Gallenblasenfläche in der Vorperiode = 100 %.

Tab. 6b

Zeit	Mittelwert $\bar{X}_{t_n}$ (%)	SEM $\bar{X}_{t_n}$ (%)
10'	+ 15,6	8,6
20'	+ 13,7	6,7
30'	+ 10,8	5,1
40'	+ 6,2	2,6
50'	+ 11,7	3,3
60'	+ 8,6	2,2

Mittelwert und SEM der Gallenblasenausgangsflächenänderung zu den Zeitpunkten $t_{10'}$, $t_{20'}$, ..., $t_{60'}$, bei $n = 6$ Probanden.

DIAGRAMM 6a



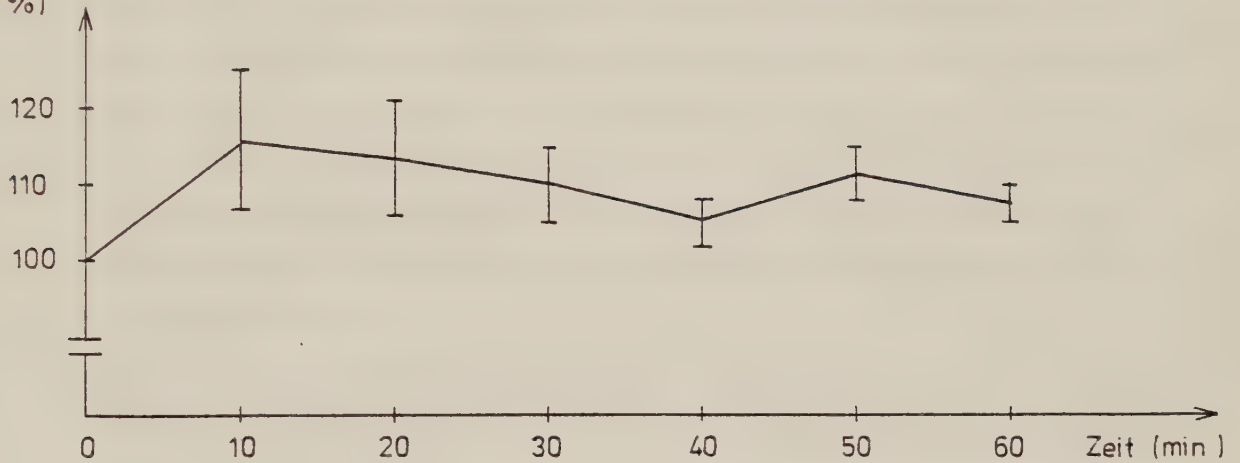
Änderung der Gallenblasenfläche in % der Gallenblasen-
ausgangsfläche bei $n = 6$ Probanden nach intragastrischer
Instillation von 1 Liter einer 100 mmolaren L-Valinlösung
von pH 6,6 bei 37° C. Die Zahlen entsprechen den in Tabelle
6 genannten Probanden.

Versuchsbedingungen wie in 3.1 genannt.

(---)	entspricht Applikation bei Proband Nr. 1
(...)	" " " " Nr. 2
(—)	" " " " Nr. 3
(-.-)	" " " " Nr. 4
(-.-)	" " " " Nr. 5
(—)	" " " " Nr. 6

DIAGRAMM 6b

Änderung der Ausgangsfläche
in (%)



Mittelwert der Gallenblasenflächenänderung in % ($\bar{X} \pm \text{SEM}$)
während der intragastrischen Instillation von 1 Liter einer
100 mmolaren L-Valinlösung (pH 6,6, Temp. 37° C), bei
n = 6 Probanden.

5.0 DISKUSSION

Wir konnten in dieser Arbeit nachweisen, daß die Ultraschalluntersuchung geeignet ist, das Kontraktionsverhalten der Gallenblase nach Gabe verschiedener Stimuli zu untersuchen. Hierfür legten wir die Versuche mit der physiologischen Kochsalzlösung, der Röntgenreizmahlzeit und der 100 mmolaren L-Phenylalaninlösung zugrunde. Die Versuchsergebnisse ließen sich bei denselben Probanden zu späteren Zeitpunkten wiederholen, so daß die Reproduzierbarkeit nachgewiesen war.

Hiermit konnten wir die bisherigen Untersuchungen (44,80) über die Anwendung der Sonografie bezüglich der Kontrolle der Gallenblasenkontraktilität bestätigen.

Wir erhielten nach intragastrischer Instillation von 1 Liter physiologischer Kochsalzlösung im Durchlauf a eine Flächenzunahme von 8,7 % der Gallenblasenausgangsfläche, gegenüber einer Flächenzunahme von 11,6 % im Durchlauf b.

Diese leichte Flächenzunahme versuchten wir mit einer größeren Meßgenauigkeit bei fortschreitender Versuchsdauer zu erklären.

Aufgrund der Ergebnisse dieser Versuche mit der NaCl-Lösung konnten wir für die Versuchsanordnung (3.1) keine gallenblasenkontrahierende Wirkung nachweisen. Somit kann man für die folgenden Versuche, die unter genau den gleichen Bedingungen durchgeführt werden, jegliche Flächenabnahme der Gallenblase der gelösten Substanz zuschreiben, welche in den Magen instilliert wird.

Um nachzuweisen, daß man die Kontraktion der Gallenblase sonografisch darstellen kann, führten wir Versuche mit einer fett- und eiweißhaltigen Röntgenreizmahlzeit (Biloptin^R) durch.

Die orale Gabe von Biloptin^R in 40 ml Wasser gelöst führte im Versuchsdurchlauf a zu einer Flächenabnahme von 62,7 % der Gallenblasenausgangsfläche, gegenüber 64,9 % im Durchlauf b. Somit war es gelungen, die Gallenblasenkontraktion nach Gabe von Biloptin^R sonografisch nachzuweisen.

L-Phenylalanin ist die einzige Aminosäure, von welcher bisher mit Gewißheit feststeht, daß sie die Gallenblase zur Kontraktion anregt.

Holtermüller und Mitarbeiter haben nachgewiesen, daß der Bilirubinausstoß nach intraluminaler Perfusion von L-Phenylalanin gleich groß ist wie nach intravenöser Gabe von CCK (45).

L-Phenylalanin führte bei unseren Versuchen zu einer Flächenabnahme von 32,3 % der Gallenblasenausgangsfläche im Vergleich zu 33,9 % im Durchlauf b.

Somit konnten wir die bereits bekannte gallenblasenkontrahierende Wirkung der Aminosäure L-Phenylalanin mit der Ultraschallmethode bestätigen.

Wir fanden durch die Versuchsergebnisse mit der NaCl-Lösung, der RRM und der L-Phenylalaninlösung unsere Erwartungen bezüglich des Verhaltens der Gallenblase bestätigt. Da alle Ergebnisse reproduzierbar waren, halten wir die Sonografie für geeignet, weitere Aminosäuren mittels dieser Technik auf ihre gallenblasenkontrahierende Wirkung zu testen.

Für die weiteren Versuche wählten wir die Aminosäuren: L-Lysin, L-Methionin und L-Valin. Trotz exakt beibehaltenen Versuchsbedingungen konnten wir für keine dieser drei Aminosäuren eine gallenblasenkontrahierende Wirkung nachweisen.

Für die Aminosäuren L-Lysin und L-Valin konnten wir eher eine Zunahme der Gallenblasenfläche feststellen.

Diese betrug für L-Lysin maximal 22,3 % der Gallenblasenausgangsfläche und für L-Valin maximal 15,6 % der Gallenblasenausgangsfläche.

Als Ursache hierfür kommen infrage:

- a eine nicht maximal gefüllte Gallenblase zu Versuchsbeginn
- b eine nicht optimale Abbildung der Gallenblase in der Vorperiode zur Ermittlung der Gallenblasenausgangsfläche.

L-Methionin zeigt bei zwei von zehn Probanden eine Flächenabnahme von 22,4 % bzw. 24,4 %. Die anderen acht Probanden reagierten nicht mit einer Gallenblasenkontraktion.

Wir haben in dieser Arbeit zeigen können, daß die Ultraschalluntersuchung zur Darstellung von Flächenänderungen der Gallenblase reproduzierbare Versuchsergebnisse liefert.

Ebenso konnten wir zeigen, daß außer der Aminosäure L-Phenylalanin keine der von uns getesteten Aminosäuren: L-Lysin, L-Methionin und L-Valin eine Kontraktion der Gallenblase herbeiführt. Somit konnten wir nur die bereits bekannte und in der Literatur schon oft beschriebene cholecystokinetische Wirkung von L-Phenylalanin bestätigen (28,45,104).

Unsere Ergebnisse bezüglich der gallenblasenkontrahierenden Wirkung von L-Methionin widerspricht der Aussage von Go et al. (28), der für die Aminosäuren L-Phenylalanin, L-Methionin und L-Valin eine cholecystokinetische Wirkung feststellte, welche sich jedoch als schwächer erwies als die Wirkung des Aminosäuregemisches dieser drei Aminosäuren.

Die Aminosäure L-Lysin, die unter anderen Aminosäuren in einem von Ertan et al. (23) ebenso von Go und Mit-

arbeitern (28) verwendeten Aminosäuregemisch vorhanden war, führte in unseren Versuchen nicht zu einer Gallenblasenkontraktion. Die Wirkung des L-Lysins könnte in den oben zitierten Arbeiten von Ertan und Go durch die cholecystokinetische Wirkung des L-Phenylalanins überlagert gewesen sein.

Die Widersprüche bezüglich der gallenblasenkontra-hierenden Wirkung der Aminosäuren L-Lysin, L-Methionin und L-Valin lassen erkennen, daß die Aminosäure L-Phenylalanin bisher eine Priorität unter den genannten Aminosäuren einnimmt, wie es durch die Ergebnisse vieler Arbeiten bestätigt wird. Man könnte daher diskutieren, ob L-Phenylalanin nicht die einzige der essen-tiellen Aminosäuren ist, welche zu einer Kontraktion der Gallenblase führt.

Die Aminosäuren L-Lysin, L-Methionin, L-Valin, L-Tryptophan, L-Threonin, L-Leucin und L-Isoleucin induzieren eventuell nur eine Verstärkung der chole-cystokinetischen Wirkung des L-Phenylalanins, wobei die Frage nach dem Wirkungsprinzip hier offen bleiben muß.

6.0 ZUSAMMENFASSUNG

Es wurden bei 21 Probanden (5 Frauen und 16 Männer), welche klinisch und anamnestisch keine Beschwerden seitens der Leber und der Gallenwege aufwiesen, die Reaktion der Gallenblase auf intragastrische Instillation von Testlösungen (1 Liter einer 100 mmolaren Lösung mit L-Phenylalanin, L-Lysin, L-Methionin und L-Valin, plasmaisoton durch NaCl-Zugabe) mit einer Magensonde untersucht.

Getestet wurden außerdem die intragastrische Instillation von 1 l einer 0,9 % NaCl-Lösung und die orale Einnahme einer Röntgenreizmahlzeit (Biloptin^R) in einem halben Glas Wasser.

Die Gallenblase wurde vor Versuchsbeginn und während des Versuches von 60 Minuten sonografisch dargestellt und polaroidfotografisch dokumentiert.

Anschließend wurde die Gallenblasenfläche planimetriert.

Die Instillation der 0,9 % NaCl-Lösung ergab bei den 6 Probanden während der Versuchsdauer keine wesentliche Änderung der Gallenblasenfläche. Wir konnten nur eine unwesentliche Flächenzunahme von maximal 8,7 % der Ausgangsfläche im ersten Versuch bzw. von 11,6 % im zweiten Versuch bei denselben Probanden nachweisen. Diese Flächenzunahme erklären wir uns durch eine bessere Flächeneinstellung der Gallenblase mit dem Ultraschallkopf bei fortschreitender Versuchsdauer. Somit konnten wir unsere Methode der Ultraschalluntersuchung für die Testung der weiteren Lösungen unter Beibehaltung genau der gleichen Versuchsbedingungen anwenden.

Nach Gabe einer Röntgenreizmahlzeit (Biloptin^R), die uns als fetthaltige und eiweißhaltige Reizmahlzeit diente, reagierten alle 6 Probanden mit einer Gallen-

blasenkontraktion. Diese Gallenblasenkontraktion zeigte sich sonografisch in einer Flächenabnahme der Gallenblase von 62,7 % im Durchlauf a und war mit 64,9 % im Durchlauf b bei denselben Probanden reproduzierbar. Wir konnten somit zeigen, daß unsere Methode der Gallenblasentestung geeignet war, die bereits bekannte Wirkung einer fetthaltigen Reizmahlzeit nachzuweisen.

Nach intragastrischer Instillation von 1 l 100 mmolarer L-Phenylalaninlösung durch eine Magensonde kam es bei den 6 Probanden zu einer Gallenblasenkontraktion, die einer maximalen Flächenabnahme von 32,3 % der Ausgangsfläche im ersten Durchlauf und von 33,9 % im zweiten Durchlauf entsprach. Es konnte also auch bei diesem Versuchskollektiv die Reproduzierbarkeit nachgewiesen werden. Mit Hilfe dieser bereits gut bekannten Aminosäure L-Phenylalanin (28,45,104) als Cholecystokininfreisetzendes Agens konnten wir unseren Versuchsaufbau, die intragastrische Instillation einer Test-Aminosäure über eine Magensonde überprüfen und bestätigen.

Im folgenden Verlauf wurden 6 Probanden mit drei verschiedenen Aminosäuren getestet. Somit konnten die interindividuellen ebenso wie die intraindividuellen Reaktionsunterschiede auf die drei Aminosäuren verglichen werden.

Wir testeten die Aminosäuren L-Lysin, L-Methionin und L-Valin unter den gleichen Bedingungen wie die Aminosäure L-Phenylalanin.

Wir konnten für keine der drei Aminosäuren L-Lysin, L-Methionin und L-Valin eine gallenblasenkontrahierende Wirkung nachweisen. Somit konnten wir keine besonderen intraindividuellen Reaktionsunterschiede der Probanden feststellen (siehe Diagramme 8 bis 13). Die interindividuellen Reaktionsunterschiede der Probanden er-

wiesen sich nur bei der Aminosäure L-Methionin als beachtenswert. Bei dieser Aminosäure traten stärkere Schwankungen in der Reaktion der Gallenblase auf. Dies zeigt sich bei zwei von sechs Probanden in einer Flächenabnahme von 22,4 % bzw. 24,4 % der Ausgangsfläche, gegenüber einem mehr inerten Verhalten der Gallenblase der restlichen vier Probanden. Wir testeten vier weitere Probanden auf ihre Reaktion der Gallenblase nach intragastrischer Instillation von L-Methionin. Die Mittelwertkurve dieser insgesamt 10 Probanden wies keine erheblichen Abweichungen von der Nulllinie auf, so daß wir zu der Aussage kamen, daß L-Methionin nicht zu einer Gallenblasenkontraktion führt.

Zusammenfassend können wir sagen, daß es gelungen ist, die Sonografie zur Kontrolle von Flächenänderungen der Gallenblase reproduzierbar anzuwenden.

Wir konnten zeigen, daß es nach oraler Gabe einer Röntgenreizmahlzeit (Biloptin^R) zu einer maximalen Flächenabnahme von ca. 60 % kommt.

Wir konnten die bekannte cholecystokinetische Wirkung der Aminosäure L-Phenylalanin mit einer intragastrischen Instillation von 1 Liter einer 100 mmolaren Lösung nachvollziehen und bestätigen.

Wir konnten für die Aminosäuren L-Lysin, L-Methionin und L-Valin keine gallenblasenkontrahierende Wirkung durch sonografische Messung der Flächenänderung der Gallenblase nachweisen. (Siehe Diagramm 7 und Tabelle 7).

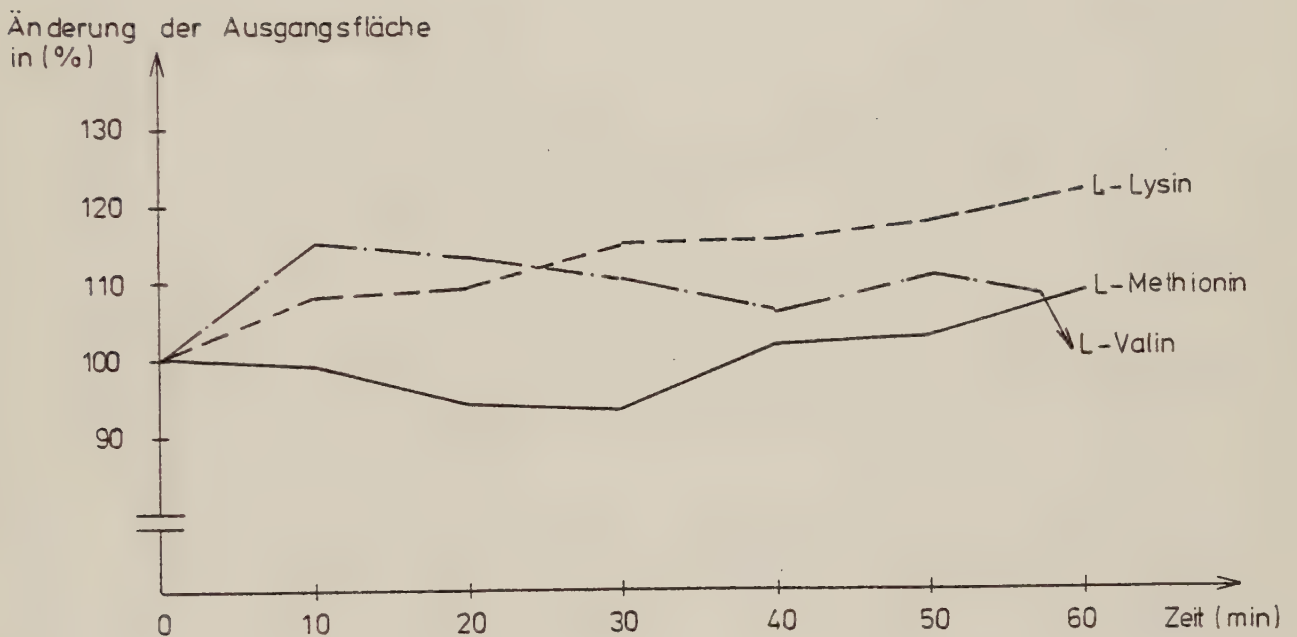
TABELLE 7

Zeit	L-Lysin	L-Methionin	L-Valin
10'	+ 8,2	- 0,3	+ 15,6
20'	+ 9,5	- 5,1	+ 13,7
30'	+ 14,5	- 6,2	+ 10,8
40'	+ 15,4	+ 2,3	+ 6,2
50'	+ 17,6	+ 2,9	+ 11,7
60'	+ 22,3	+ 8,3	+ 8,6

Vergleich der prozentualen Flächenänderung der Gallenblase nach intragastrischer Instillation von je 1 Liter L-Lysin, L-Methionin und L-Valinlösung (100 mmol/l, pH 6,6 , Temp. 37° C), bei n = 6 Probanden.

Versuchsablauf wie unter 3.1 beschrieben.

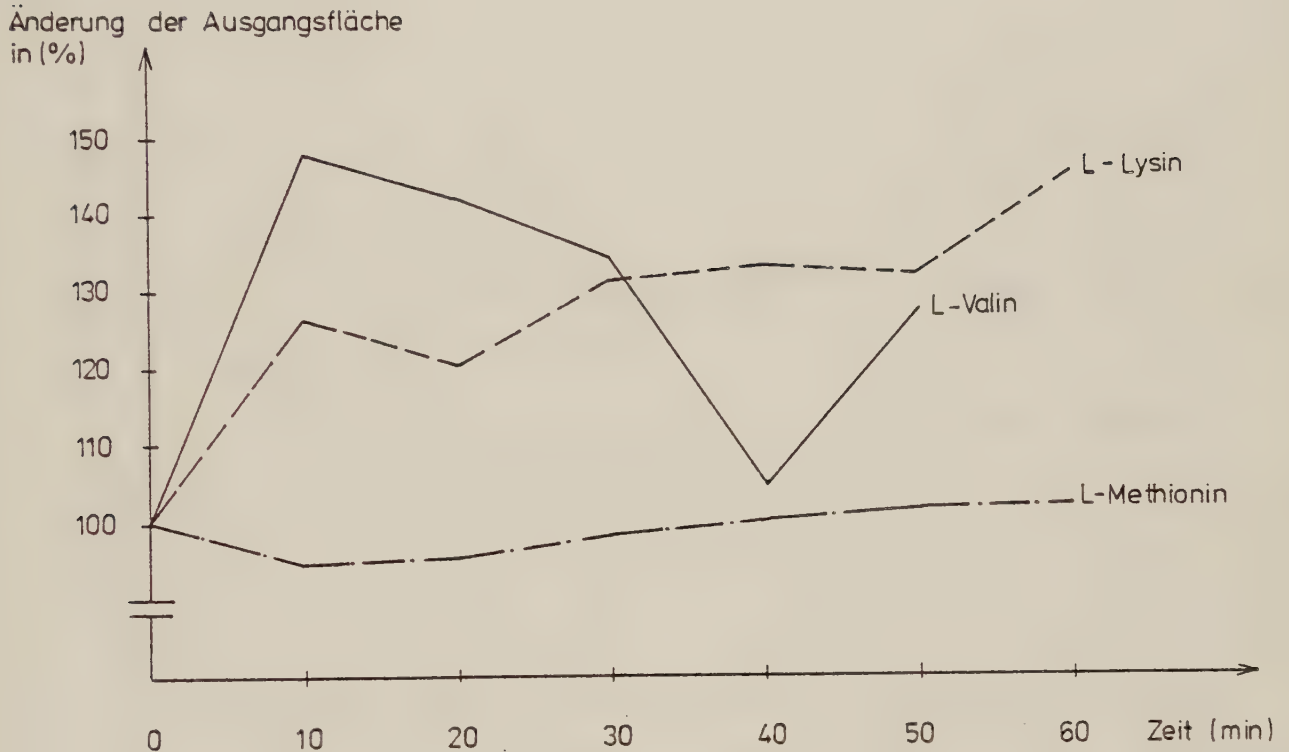
DIAGRAMM 7



Mittelwertkurve der Gallenblasenflächenänderung in
% ($\bar{X} \pm \text{SEM}$) während der intragastrischen Instillation
von je 1 Liter einer 100 mmolaren L-Lysin, L-Methionin
und L-Valinlösung (pH 6,6 , Temp. 37° C), bei n =
6 Probanden.

(---) entspricht der Applikation von L-Lysin
(—) " " " " L-Methionin
(-.-) " " " " L-Valin

DIAGRAMM 8



Änderung der Gallenblasenfläche in % der Gallenblasen-
ausgangsfläche bei Proband Nr. 1 nach intragastrischer
Instillation von je 1 Liter einer 100 mmolaren L-Lysin,
L-Methionin und L-Valinlösung von pH 6,6 bei 37° C.

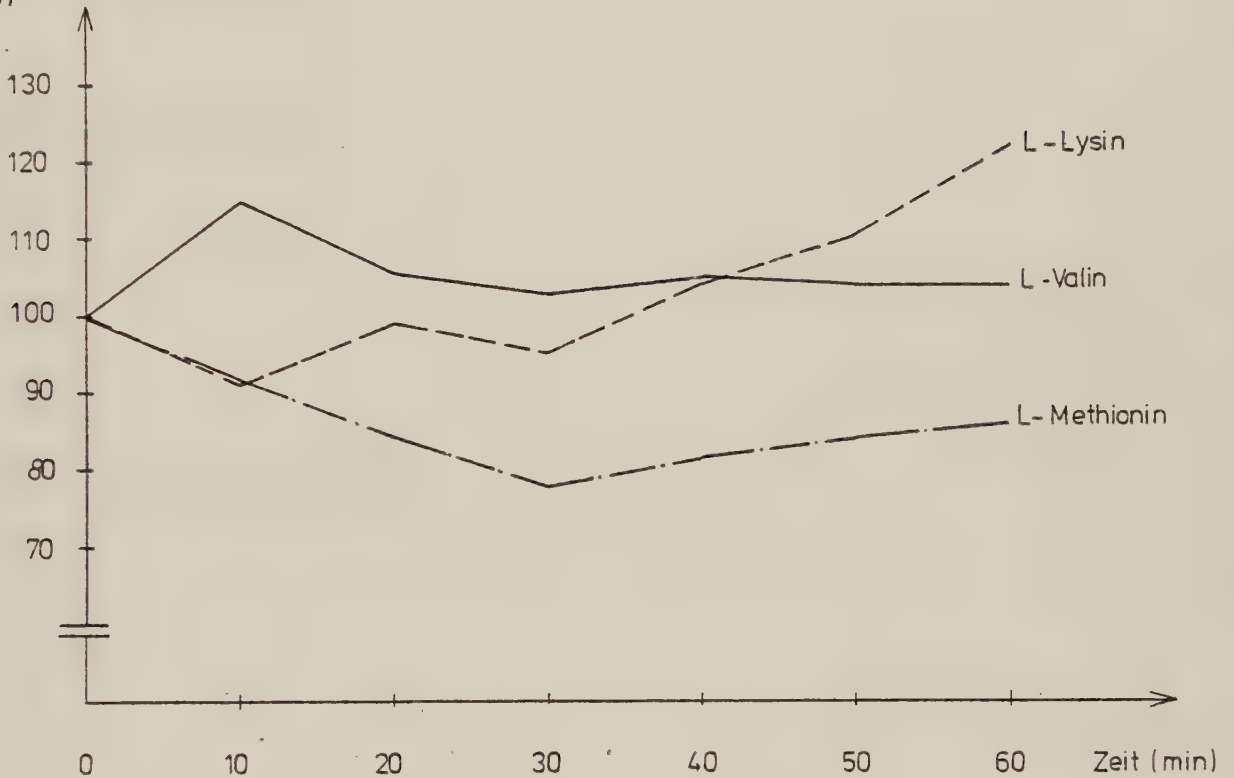
Versuchsbedingungen wie unter 3.1 genannt.

Ausgangsfläche in mm²

L-Lysin	:	734,4
L-Methionin	:	821,8
L-Valin	:	633,9

DIAGRAMM 9

Änderung der Ausgangsfläche
in (%)



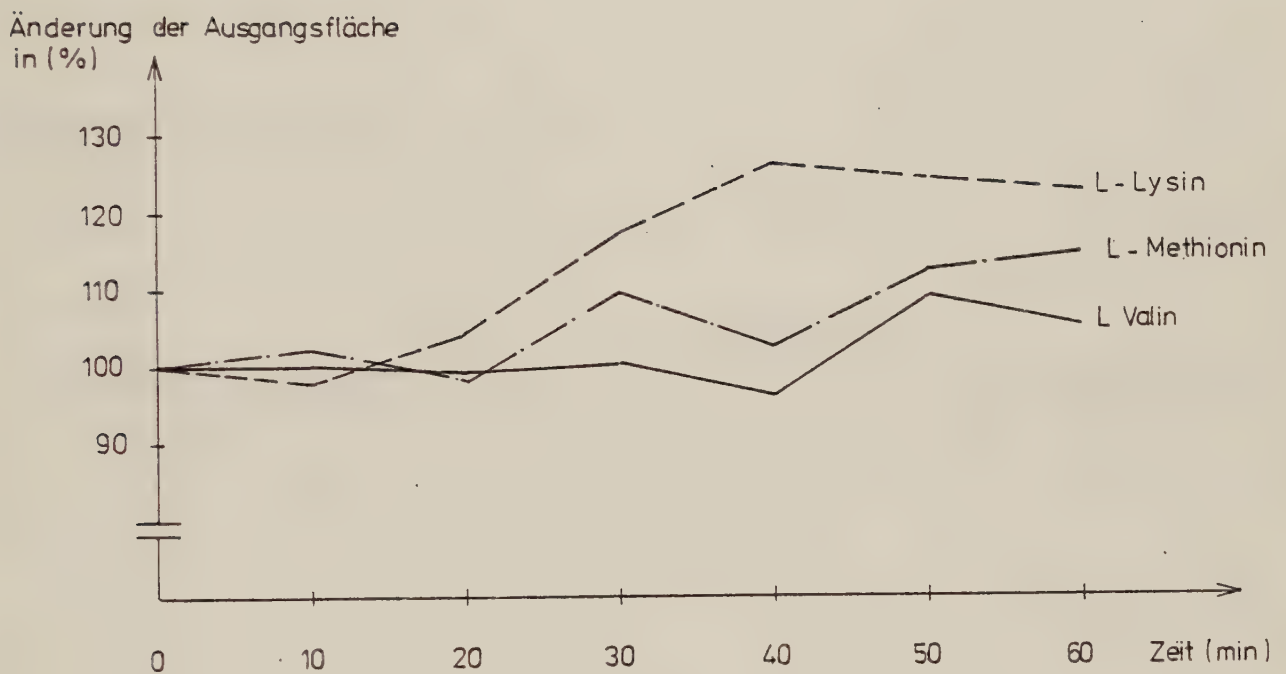
Änderung der Gallenblasenfläche in % der Gallenblasen-
ausgangsfläche bei Proband Nr. 2 nach intragastrischer
Instillation von je 1 Liter einer 100 mmolaren L-Lysin,
L-Methionin und L-Valinlösung von pH 6,6 bei 37° C.

Versuchsbedingungen wie unter 3.1 genannt.

Ausgangsfläche in mm²

L-Lysin	:	906,8
L-Methionin	:	1071,6
L-Valin	:	1109,6

DIAGRAMM 10



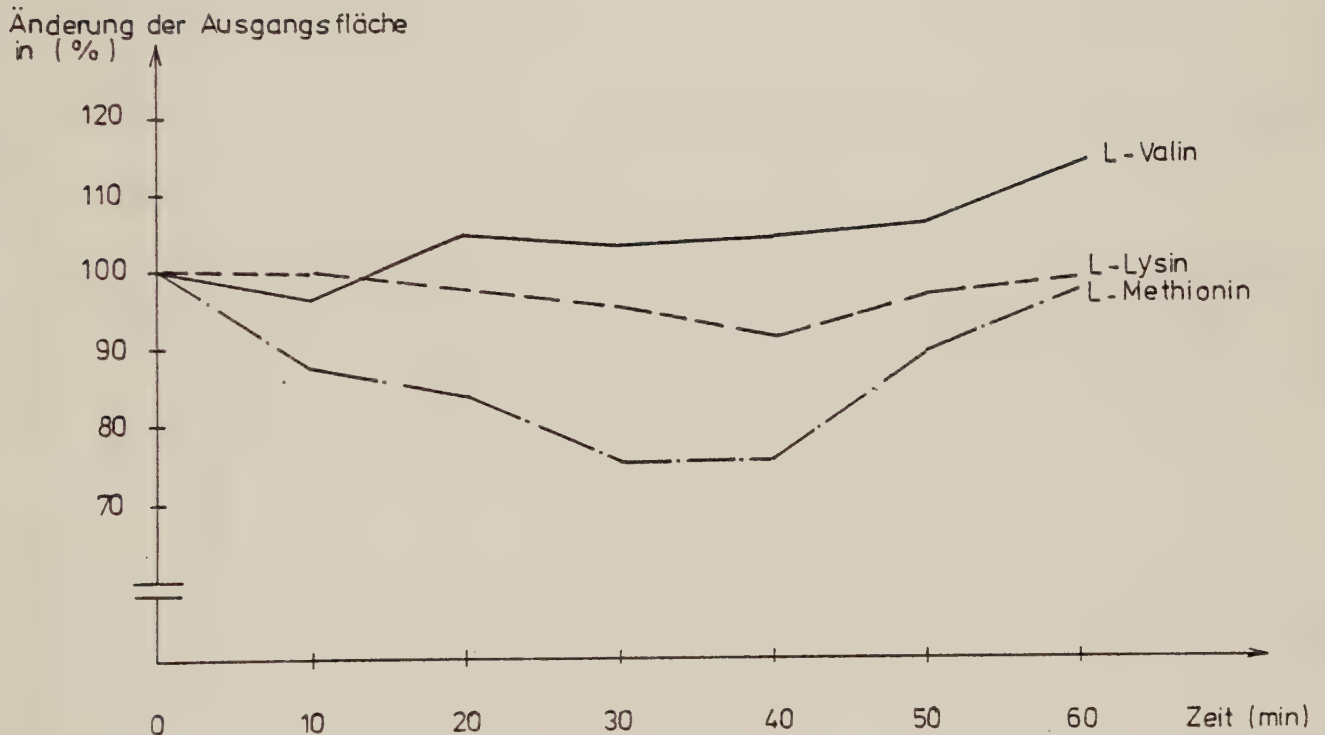
Änderung der Gallenblasenfläche in % der Gallenblasen-
ausgangsfläche bei Proband Nr. 3 nach intragastrischer
Instillation von je 1 Liter einer 100 mmolaren L-Lysin,
L-Methionin und L-Valinlösung von pH 6,6 bei 37° C.

Versuchsbedingungen wie unter 3.1 genannt.

Ausgangsfläche in mm²

L-Lysin	:	709,6
L-Methionin	:	786,5
L-Valin	:	667,1

DIAGRAMM 11



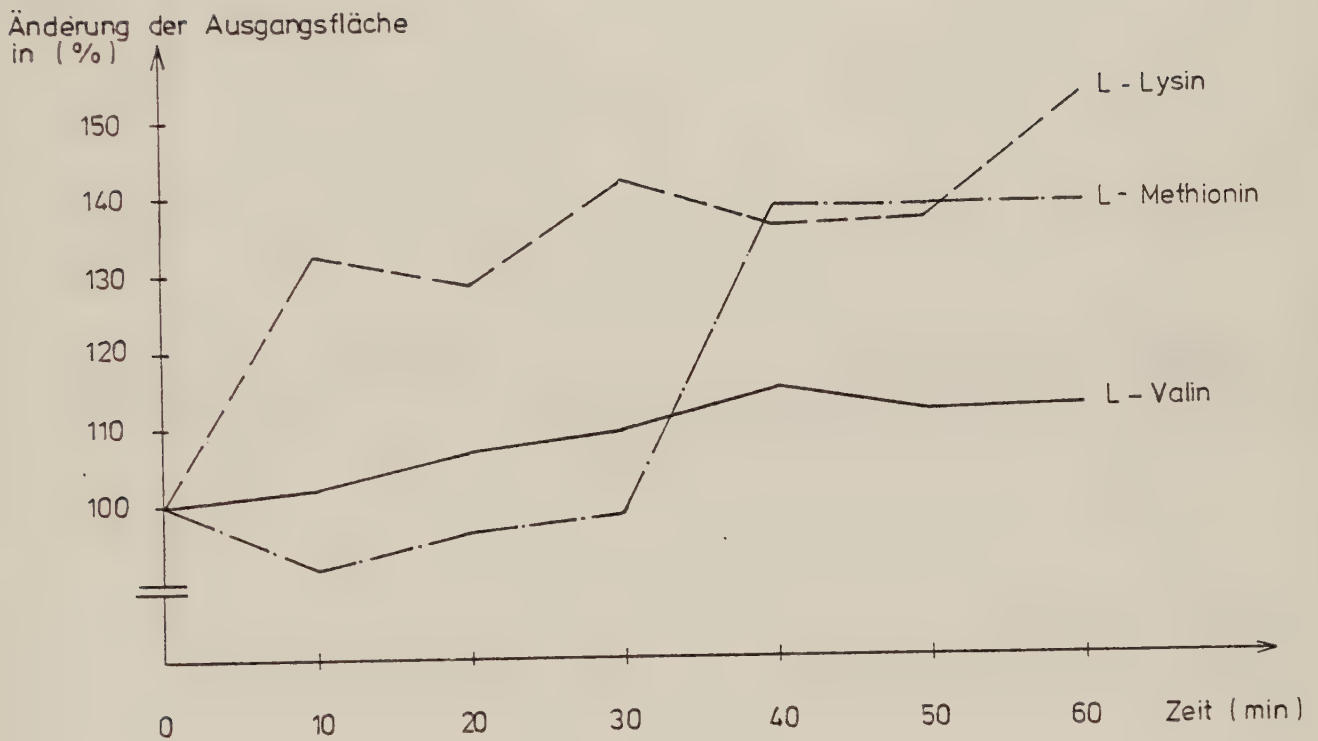
Änderung der Gallenblasenfläche in % der Gallenblasen-
ausgangsfläche bei Proband Nr. 4 nach intragastrischer
Instillation von je 1 Liter einer 100 mmolaren L-Lysin,
L-Methionin und L-Valinlösung von pH 6,6 bei 37° C.

Versuchsbedingungen wie unter 3.1 genannt.

Ausgangsfläche in mm²

L-Lysin	:	1066,0
L-Methionin	:	1111,9
L-Valin	:	741,5

DIAGRAMM 12



Änderung der Gallenblasenfläche in % der Gallenblasen-
ausgangsfläche bei Proband Nr. 5 nach intragastrischer
Instillation von je 1 Liter einer 100 mmolaren L-Lysin,
L-Methionin und L-Valinlösung von pH 6,6 bei 37° C.

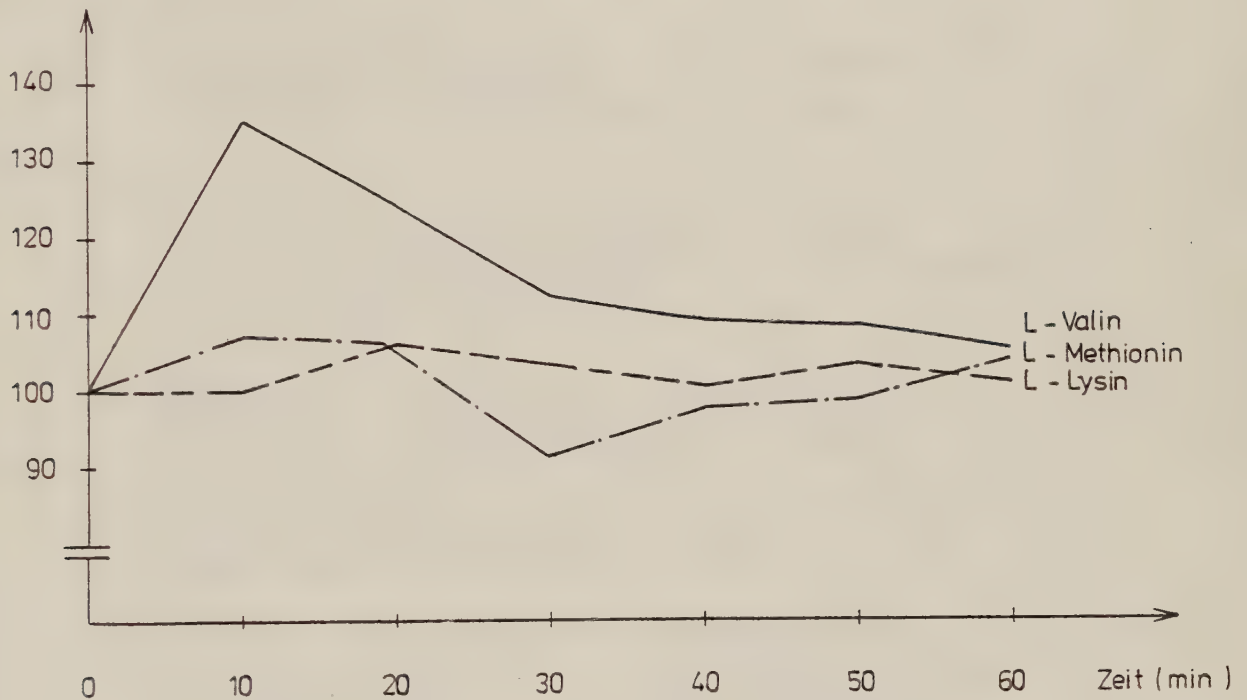
Versuchsbedingungen wie unter 3.1 genannt.

Ausgangsfläche in mm²

L-Lysin	:	743,9
L-Methionin	:	1004,1
L-Valin	:	1044,9

DIAGRAMM 13

Änderung der Ausgangsfläche
in (%)



Änderung der Gallenblasenfläche in % der Gallenblasen-
ausgangsfläche bei Proband Nr. 6 nach intragastrischer
Instillation von je 1 Liter einer 100 mmolaren L-Lysin,
L-Methionin und L-Valinlösung von pH 6,6 bei 37° C.

Versuchsbedingungen wie unter 3.1 genannt.

Ausgangsfläche in mm²

L-Lysin	:	1305,2
L-Methionin	:	946,3
L-Valin	:	936,3

1.5 LITERATURE REVISIONS

1. Al-Harazi H., Davison J.S.
Electrolytic response to transverse electrical stimulation of the guinea pig gallbladder.
Physiol. Society, 7, 1973
2. Langer J.S., Jones E.S., Moss L., Gough S., Goldring N.L.
Effect of vagotomy on gallbladder size and contractility in the dog.
Invert. Zool. 8, 371 - 376, 1973
3. Langer N.S.
Cyclic guanosine 3', 5' - nucleotidate and gallbladder contraction.
Gastroenterology 67, 333 - 337, 1974
4. Langer N.S.
Studies with cholecystokinin in vitro.
III. Mechanism of the effect on the isolated rabbit gallbladder strips.
J. Pharmacol. Ther. 183, 527 - 534, 1972
5. Anastasi A., Bernardi L., Bertaccini G., Bonisio G., De Castiglione E., Esposito V., Giffredo G., Immaciatiore M.
Cholecystokinetic activity of a new synthetic cerulein like heptide in man.
Experientia 27, 412 - 413, 1970
6. Anderson Z.L., Heiner P., Persson C.G.A.
Differentiation of the contractile effects of prostaglandine E₂, and the C-terminal octapeptide of cholecystokinin in isolated guinea-pig gallbladder.
Acta. Physiol. Scand. 90, 687 - 689, 1974
7. Zanfield W.J.
Physiology of the gallbladder.
Gastroenterology 69, 770 - 777, 1975
8. Barhezar G.O., Grosman M.I.
Release of cholecystokinin by acid 36562.
Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 148, 463 - 467, 1975

9. Barry N., Small D.M.
Simultaneous measurement of the pancreatic and biliary response to CCK and secretin.
Gastroenterology 70, 403 - 407, 1976
10. Bartrum R.J., Crow H.C., Foote S.R.
An alternative to "double-dose" oral cholecystography.
JAMA 236, 1147 - 1148, 1976
11. Benzi G., Arrigoni E.
Action of some antibiotics on the extrahepatic biliary tract. VII. Dicloxacillin.
Arch. Int. Pharmacodyn. Ther. 184, 213 - 226, 1970
12. Bertaccini G., De Caro G., Endean R., Erspamer V., Impicciatore M.
The action of caerulein on the smooth muscle of the gastrointestinal tract and the gallbladder.
Br. J. Pharmacol. 34, 291 - 310, 1968
13. Braverman D.Z., Johnson M.L. Kern F.
Effects of pregnancy and contraceptive steroids on gallbladder function.
New Eng. J. Med. 302, 362 - 364, 1980
14. Casper S.
Ultrasound an false normal oral cholecystogram.
Arch. Surg. 113, 877 - 879, 1978
15. Chapple M.J., Nolan D.J., Low-Beer T.S., Davies E.R.
Gallbladder emptying measured by a radioisotopic method.
Br. J. Radiol. 48, 19 - 22, 1975
16. Chowdhury J.R., Berkowitz J.M., Parismann M., Fara J.W.
Effect of sulfated and non-sulfated gastrin on octapeptide-cholecystokinin on cat gallbladder in vitro.
Experientia 32, 1173 - 1175, 1976
17. Comerota A.J., Breckenridge J., Maier W.P.
Surgically proven accuracy of cholecystography.
Pennsylvania Medicine 83, 37 - 39, 1980

18. Corazziari E., Habib F.I., Delle Fare G.F.,
Melchiorri P., Torsoli A., Carratu R.
Gastrointestinal and gallbladder motor
effects of bombenesin in man.
Mater. Med. Pol. 9, 139 - 143, 1977
19. Debas H.T., Yamagishi T.
Evidence for a pyloro-cholecystic reflex
for gallbladder contraction.
Am.Surg. 190, 170 - 175, 1979
20. Detwiler R.P., Kun D.S., Longerbeam J.K.
Ultrasound and oral cholecystography.
A comparison of their use in the diagnosis
of gallbladder disease.
Arch. Surg. 115, 1096 - 1098, 1980
21. Duane W.C., Hanson K.C.
Role of gallbladder emptying and small bowel
transit in regulation of bile acid pool size
in man.
J. Lab. Clin. Med. 92, 859 - 872, 1978
22. Englert E. jr., Chin V.S.W.
Quantitative analysis of human biliary
evacuation with a radioisotopic technique.
Gastroenterology 50, 506 - 518, 1966
23. Ertan A., Brooks F.P., Ostrow J.D., Arvan D.A.,
Williams C.N., Cerda J.J.
Effects of jejunal aminoacid perfusion and
exogenous cholecystikinin on the exocrine
pancreatic and biliary secretion in man.
Gastroenterology 61, 686 - 692, 1971
24. Everson G.T., Braverman D.Z., Johnson M.L.,
Kern F.
A critical evaluation of real-time ultra-
sonography for the study of gallbladder volume
and contraction.
Gastroenterology 79, 40 - 46, 1980
25. Gadacz T.R.
Effect of an H₂ - antagonist on gallbladder
contraction.
J. Surg. Res. 25, 334 - 341, 1978

26. Gibson G.Y., Pomeroy C.
Evaluation of the gallbladder by gray
scale ultrasonography.
South. Med. J. 72, 1285 - 1287, 1979
27. Glanville J.N., Duthie H.L.
Contraction of the gallbladder before and
after total abdominal vagotomy.
Clin. Radiol. 15, 350 - 354, 1964
28. Go V.W.L., Hofmann A.F., Summerskill W.H.J.
Pancreocymmin bioassay in man based on
pancreatic enzyme secretion: Potency of specific
aminoacids and other digestive products.
J. Clin. Invest. 49, 1558 - 1564, 1970
29. Go V.W.L., Hofmann A.F., Summerskill W.H.J.
Simultaneous measurements of total pancreatic,
biliary and gastric outputs in man using
a perfusontechnique.
Gastroenterology 58, 321, - 328, 1970
30. Gonzalez A.C., Johnson J.A.
Ultrasonic examination of the gallbladder:
a review.
Clin. Radiol. 19, 171 - 176, 1978
31. Gosink B.B., Leopold G.R.
Ultrasound and the gallbladder.
Semin. Roentgenol. 11, 185 - 189, 1976
32. Greenberg G.R., Adrian T.E., Baron J.H.
Inhibition of pancreas and gallbladder by
pancreatic polypeptide.
Lancet 16, 1280 - 1282, 1978
33. Grossman M.I.
Gastrin, cholecystokinin and secretin act
on one receptor.
Lancet 1, 1088 - 1089, 1970
34. Hale C.R.
Radiologic Seminar CXCVIII:
Ultrasonography of the gallbladder.
J. Miss. State. Med. Assoc. 21, 4 - 7, 1980

35. Harbin W.P., Wittenberg J., Kirkpatrick R.H.,
Ferrucci J.T.
Nonvisualized gallbladder by cholecystography.
AJR 132, 727 - 728, 1979
36. Harvey I.C., Thwe M., Low-Beer T.S.
The value of the fatty meal in oral
cholecystography.
Clin. Radiol. 27, 117 - 121, 1976
37. Harvey R.F., Read A.E.
Saline purgatives act by releasing CCK.
Lancet 28, 185 - 197, 1973
38. Herzog R.J., Nelson J.A.
The role of cholecystokinin in radiographic
opacification of the gallbladder.
Invest. Radiol. 11, 440 - 447, 1976
39. Hublitz U.F., Kahn P.C., Sell C.A.
Cholecystosonography: an approach to the
non-visualized gallbladder.
Radiology 103, 645, 1972
40. Holtermüller K.H.
Cholecystokinetic action of Mg^{2+} and Ca^{2+} :
A speculative proposal.
Acta Hepato-Gastroenterologica 23, 305 - 307, 1976
41. Holtermüller K.H., Malagelada J.R., Go V.W.L.
Dissoziierung von pancreatischer Enzymsekre-
tion und Gallenblasenentleerung nach intra-
duodenaler Calciumperfusion.
Verh. Dtsch. Ges. Inn. Med. 80, 537 - 539, 1974
42. Holtermüller K.H., Mc Call J.T., Malagelada J.R.,
Go V.W.L.
Freisetzung von Cholecystokinin - Pankreozymin
(CCK-PZ) beim Menschen.
Verh. Dtsch. Ges. Inn. Med. 80, 536 - 537, 1974
43. Holtermüller K.H., Malagelada J.R.,
Mc Call J.T., Go V.W.L.
Pancreatic, gallbladder and gastric response
to intraduodenal perfusion in man.
Gastroenterology 70, 693 - 696, 1976

44. Holtermüller K.H., Herzog P., Cölle H.
Quantification of gallbladder emptying
in man using intestinal perfusion and
ultrasonography: A prospective comparison
of two methods.
Klin. Wschr. 58, 321 - 322, 1980
45. Holtermüller K.H., Herzog P., Huhn B.,
Müller T., Neumann C., Castro M.
Regulation of pancreatic and gallbladder
function by absorption of intrajejunal
phenylalanin in man.
Klin. Wschr. 58, 307 - 312, 1980
46. Ivy A.C., Goldberg E.
Hormone mechanism for gallbladder contraction
and evacuation.
Am. J. Physiol. 86, 599 - 613, 1928
47. Järvinen H., Standertakjöld-Nordenstam C.G.,
Jäppinen S., Lähde S., Hästbacka J.
Cholecystography, intravenous cholegraphy
or ultrasonography in suspected acute
cholecystitis.
A controled comparative study.
Ann. Chir. Gynaecol. 69, 43 - 47, 1980
48. Jansson R.
Effects of gastrointestinal hormones on
concentrating function and motility in the
gallbladder.
Acta. Physiol. Scand. 456, 5 - 37, 1978
49. Jansson R.
Effects on intraduodenal acid on gallbladder
net water absorption and motility in the cat.
Scand. J. Gastroent. 13, 209 - 215, 1978
50. Jansson R., Svanvik J.
Effects of intravenous secretion and chole-
cystokinin on gallbladder net water absorption
and motility in the cat.
Gastroenterology 72, 639 - 643, 1977
51. Johnson A.G.
The effect of metoclopramide on gastroduodenal
an gallbladdercontraction.
Gut 12, 158 - 163, 1971

52. Kaminski D.L., Nahrwold D.L.
Neurohormonal control of biliary secretion
and gallbladder function.
World J. Surg. 3, 449 - 456, 1979
53. Katevuo K.
The effect of intravenously administered
glycopyrolate and orally analgetic-spasmolytic
combination on the contraction of the human
gallbladder.
Ann. Clin. Res. 11, 83 - 86, 1979
54. Katevuo K., Kanto J., Manell J., Märtylä R.
The effect of papaverin on the contraction
of the human gallbladder.
Int. J. Clin. Pharmacol. 16, 220 - 222, 1978
55. Katevuo K., Kanto J.
The effect of sublingually administered
nitroglycerin on the contraction of the human
gallbladder.
Int. J. Clin. Pharmacol. 16, 437 - 439, 1978
56. Kinsuke T., Yutaka S., Hideo S., Jirp T.,
Hidishi K., Hideki A., Hirro I.
Cerulein-induced pancreatic polypeptide secretion.
Its inhibition by atropine and its possible
role in regulating gallbladder relaxation.
Am. J. Gastroenterol. 74, 355 - 358, 1980
57. Konturek St.J., Radeck T., Thor P., Dembinsky A.
Releasing of cholecystokinine by aminoacid 37308.
P.S.E.B.M. 143, 305 - 315, 1973
58. Koppers B.
Gray-scale Sonographie der Gallenblase und
Gallenwege insbesondere bei negativem Chole-
cystogramm.
Radiologe 18, 268 - 273, 1978
59. Kremer H., Schierl W., Ingris H., Frey K.W.
Zöllner N.
Sonographische oder radiologische Cholecysto-
graphie.
Münch. Med. Wschr. 120, 1453 - 1456, 1978

60. Krishnamurthy G.T., Bobba R., Kingston E.
Radionuclide Ejection Fraction: A technique
for quantitative analysis of motor function of
the human gallbladder.
Gastroenterology 80, 482 - 490, 1981
61. Lawson T.L.
Gray scale cholecystosonography diagnostic
criteria and accuracy.
Radiology 122, 247 - 251, 1977
62. Lechin F., Van der Dijs B., Bentolila A.
Adrenergic influences on the gallbladder
emptying.
Am. J. Gastroenterol. 69, 662 - 668, 1978
63. Leopold G.R., Amberg G., Gosink B.B.,
Mittelstaedt C.
Gray scale ultrasonic cholecystography:
a comparison with conventional radiographic
techniques.
Radiology 121, 445 - 448, 1976 .
64. Lindstrom R., Herman M.W., Tabrisky J.,
Castagna J.
Ultrasonic visualization of the non opacified
gallbladder: response of the normal and
obstructed canine gallbladder to C8 - CCK.
Invest. Radiol. 11, 464 - 471, 1976
65. Low-Beer T.S., Harvey R.F., Davis E.R., Read A.E.
Abnormalities of serum cholecystokinin and
gallbladder emptying in celiac disease.
New Engl. J. Med. 1, 961 - 963, 1975
66. Malagelada J.R., Go V.W.L., Summerskill W.H.J.
Altered pancreatic and biliary function after
vagotomy and pyloroplasty.
Gastroenterology 66, 22 - 27, 1974
67. Malagelada J.R., Go V.W.L., Summerskill W.H.J.
Different sensitivities of gallbladder and
pancreas to cholecystokinin-pancreozymin
in man.
Gastroenterology 64, 950 - 954, 1973

68. Malagelada J.R., Go V.W.L., Di Magno E.P.
Interaction between intraluminal bile acids and digestive products on pancreatic and gallbladder function.
J. Clin. Invest. 52, 2160 - 2165, 1973
69. Malagelada J.R., Magno E.P., Summerskill W.H.J.
Go V.W.L.
Regulation of gallbladder and pancreatic function by intraluminal fatty acids in man.
Gastroenterology 58, 493 - 499, 1976
70. Malagelada J.R., Holtermüller K.H., Sizemore G.W.,
Go V.W.L.
The influence of hypercalcaemia on basal and cholecystokinin-stimulated pancreatic, gallbladder and gastric functions in man.
Gastroenterology 71, 405 - 408, 1976
71. Martinez C.R., Fara J.W., Donner M.W.
Emptying the gallbladder prior to intravenous cholangiography: Effect on gallbladder visualization
Invest. Radiol. 14, 423, - 431, 1979
72. Mauthe H.
The low-fat-meal in gallbladder examinations.
Radiology 112, 5 - 7, 1974
73. Meyer J.R., Grossman M.I.
Release of secretin and cholecystokinin.
In: Demling L., Gastrointestinal hormones.
International Symposium at Erlangen, August 1971
Thieme Verlag Stuttgart, 1972
74. Morton I.K.M., Rose G.E., Saverymuttu S.H.,
Wood J.R.
Effects of some fatty acids on gallbladder function.
Br. J. Pharmacol. 56, 350, 1976
75. Morton I.K.M., Phillips S.J., Saverymuttu S.H.,
Wood J.R.
Secretion and vasoactive intestinal peptide inhibit fluid absorption and induce secretion in the isolated gallbladder of the guinea-pig.
Physiol. Soc. 65 - 66, 1976

76. Niess E., Ivy C.A., Nesheim M.C.
Stimulation of gallbladder emptying and
pancreatic secretion in chicks by soybean
whey protein.
P.S.E.B.M. 140, 291 - 296, 1972
77. O'Brien J.J., Shaffer E.A., Williams L.F.,
Small D.M., Lynn J., Wittenberg J.
A physiological model to study gallbladder
function in primates.
Gastroenterology 67, 119 - 125, 1974
78. O'Dorisio T.M., Cataland S.L., Stevenson M.
Gastric inhibitory polypeptide. Intestinal
distribution by amino acids and medium
chain triglycerides.
Am.J. Dig. Dis. 21, 761 - 765, 1976
79. Ondetti M.A., Rubin B., Engel S.L., Pluscec J.,
Sheehan J.T.
Cholecystokinin pancreozymin. Recent develop-
ments.
Am. J. Dig. Dis. 15, 149 - 156, 1970
80. Palfram A., Meire H.B., Obst D.
Real-time ultrasound. A new method for studying
gallbladder kinetics.
Br. J. Radiol. 52, 801 - 803, 1979
81. Pallin B., Skoglund S.
Neural and humoral control of the gallbladder-
emptying mechanism of the cat.
Acta. Physiol. Scand. 60, 350 - 362, 1964
82. Park C.Y., Pae Y.S., Hong S.S.
Radiological studies on emptying of human
gallbladder.
Ana. Surg. 171, 294 - 298, 1970
83. Pass M.A., Neath T.J.
Factors affecting gallbladder motility in
sheep. Comparative biocemistry and
physiology.
Comp. Pharmacol. 56, 127 - 131, 1977

84. Peeters T.L., Vantrappen G., Janssens J.
Bile acid output and the interdigestive migrating motor complex in normals and in cholecystectomy patients.
Gastroenterology 79, 678 - 681, 1980
85. Person C.G.I.
Dual effects on the sphincter of oddi and gallbladder induced by stimulation of the right splanchnic nerve.
Acta. Physiol. Scand. 87, 334 - 343, 1973
86. Plessier J.
Hormonal control of the excretion of bile in the duodenum.
Med. Chir. Dig. 8, 519 - 522, 1979
87. Raptopoulos V., Moss L., Reuter K., Kleinman P.
Comparison of real-time and gray-scale static ultrasonic cholecystography.
Radiology 140, 153 - 154, 1981
88. Rock E., Malmud L., Fisher R.S.
Gallbladder emptying after meals of different composition.
Gastroenterology 1263 A, 1981
89. Rock E., Malmud L., Fisher R.S.
Gallbladder emptying in response to sham feeding.
Gastroenterology 1263 A, 1981
90. Ryan J., Cohen S.
Effect of vasoactive intestinal polypeptide on basal and cholecystokinin-induced gallbladder pressure.
Gastroenterology 37, 870 - 872, 1977
91. Ryan J., Cohen S.
Effect of vasoactive intestinal polypeptide on gallbladder in smooth muscle in vitro.
Am. J. Physiol. 234, 44 - 46, 1978
92. Ryan J., Cohen S.
Gallbladder pressure-volume response to gastrointestinal hormones.
Am. J. Physiol. 230, 1461 - 1465, 1976

93. Ryan J., Cohen S.
Interaction of gastrin I, secretin and
cholecystokinin on gallbladder smooth
muscle.
Am. J. Physiol. 230, 553 - 556, 1976
94. Sacchetti G., Roncoroni L., Mandelli V.,
Rocca F., Magni E.
Effect of analgesic agents on emptying of
the gallbladder in man.
Europ. J. Clin. Pharmacol. 10, 127 - 131, 1976
95. Sandbloom P., Boegtlin W.L., Ivy A.C.
The effect of CCK on the choledochoduodenal
mechanism.
Am. J. Physiol. 113, 175 - 180, 1935
96. Sarles H., Hage G., Laugier R., Demol P.,
Bataille D.
Present status of the anticholecystokinin-
hormon.
Digestion 19, 73 - 76, 1979
97. Saunders J.H.B., Thjodleifssen B.,
Wormsley K.G.
Effect of intraduodenal magnesium sulfate
on pancreas and gallbladder of man.
Gut 17, 435 - 448, 1976
98. Saverymuttu S.H., Wood J.R., Morton I.K.M.
Animal maturity influences prostaglandine
effects on gallbladder fluid transport
and smooth muscle.
Europ. J. Pharmacol. 60, 7 - 14, 1979
99. von Schmoller Hj.
Cholecystosonographie bei Füllungsausfall
der Gallenblase.
Wien. Med. Wschr. 16, 230 - 234, 1976
100. Schoetz D.J.Jr., Birkett D.H., Williams F.Jr.
Gallbladder motor function in the intact
primate.
autonomie pharmacology.
J. Surg. Res. 24, 513 - 519, 1978
101. Shaffer E.A., Mc Ormond P., Duggan H.
Quantitative cholescintigraphy: Assessment
of gallbladder filling and emptying and
duodenogastric reflux.
Gastroenterology 79, 899 - 906, 1980

102. Short D.B., Schwab J.M., Cooke J., Tyson J.W.,
Drasin G.F., Wheeler C.S.
Ultrasonic evaluation of the gallbladder.
J. Ky. Med. Assoc. 76, 75 - 77, 1978
103. Siffert de Paula e Silva G.
A simple method for computing the volume
of the human gallbladder.
Anat. Rec. 52, 94 - 102, 1949
104. Spignola L.J., Meyer J.H., Grossmann M.I.
Potentiation of pancreatic response to
exogenous secretin by endogenous cholecysto-
kinin in dog.
Am. J. Physiol. 1971
105. Sokoloff J., Berk R.N.
The effect of prostaglandine E₂ on bile flow
and the biliary excretion of iopanoic acid.
Invest. Radiol. 8, 9 - 12, 1973
106. Stasiewicz J., Szataj W., Gabryelewicz A.
Modifying effect of bradykinin on motor-activity
in the guinea-pig gallbladder.
Clin. Exp. Pharmacol. Physiol. 4, 561 - 564, 1977
107. Stasiewicz J., Szataj W., Gabryelewicz A.
The study of guinea-pig gallbladder reaction
after PGE₁ stimulation.
Pol. J. Pharmacol. Pharm. 26, 249 - 252, 1974
108. Sterioff S., Smith G.W., Oppel W.C., Nugyn V.C.
Comparison of oral and ultrasound cholecysto-
graphy
Surg. Gynecol. Obstet. 15, 898 - 900, 1977
109. Thomas F.B., Sinar D., Mazzaferri E.L.,
Cataland S., Mekhjian H.S., Coldwell J.H.,
Fomkes J.J.
Selective release of gastric inhibitory
polypeptide by intraduodenal amino acid
perfusion in man
Gastroenterology 74, 1261 - 1265, 1978
110. Tinker T., Cox A. G.
Gallbladder function after vagotomy.
Br. J. Surg. 56, 779 - 782, 1969

111. Vagne M., Grossman M.I.
Cholecystokinetic potency of gastrointestinal hormones and related peptides.
Am. J. Physiol. 215, 881 - 884, 1968
112. Van Kujk P.J.
Gallbladder contraction as a test for vagal motoraction.
Diagn. Imaging 48, 316 - 319, 1979
113. Van Os C.H., Wiedner G., Wright E.M.
Volume flows across gallbladder epithelium induced by small hydrostatic and osmotic gradients.
J. Membr. Biol. 49, 1 - 20, 1979
114. Vigna St. R., Gorbman A.
Effects of cholecystokinin, gastrin and related peptides on coho salmon gallbladder contraction in vitro.
Am. J. Physiol. 232, 485 - 491, 1977
115. Waldmann D.B., Schebalin M., Zfass A.M., Makhlof G.M.
Inhibitory histamin (H_2) receptor in gallbladder muscle: modulators of muscle response to hormones.
Gastroenterology 70, 948, 1976
116. Wang C.C., Grossmann M.I.
Physiological determination of release of secretin and pancreozymin from intestine of dogs with transplanted pancreas.
Am. J. Physiol. 164, 527 - 545, 1951
117. Weinstein D.P., Weinstein B.J., Brodmerkel G.J.
Ultrasonography of biliary tract dilatation without jaundice.
AJR 132, 729 - 734, 1979
118. Wood J.R., Savarymuttu S.H., Ashbrocke A.B., Stamford I.F.
Effect of various prostanoids on gallbladder muscle.
Adv. Prostaglandin Thromboxane Res. 8, 1569 - 1971, 1980
119. Yau W.M. Makhlof G.M., Edwards L.E.
Mode of action of cholecystokin and related peptides on gallbladder muscle.
Gastroenterology 65, 451 - 456, 1973

8.0 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

RRM	=	Röntgenreizmahlzeit (Biloptin ^R)
CCK	=	Cholecystokinin
NaCl	=	Natriumchlorid
Temp.	=	Temperatur
pH	=	Wasserstoffionenkon- zentration

Zeit	Länge	Breite	Fläche X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$	SEM	VK
	70	22	980,5	995,5	975,6	977,4	983,7	982,5	3,52	0,80
	72	25	1019,1	1018,5	995,9	1002,5	1009,1	1009,0	4,51	1,00
	72	27	998,0	985,7	1008,0	997,1	1003,1	998,4	3,72	0,83
0:00	400 ml	NaCl-0,9 ‰,	danach 10 ml/min durch Magensonde							
0:10	78	25	1033,8	1040,0	1050,1	1037,9	1029,5	1038,3	3,46	0,75
0:20	78	26	1084,1	1065,8	1084,3	1063,2	1074,9	1074,5	4,43	0,92
0:30	78	27	1070,9	1058,1	1051,6	1052,6	1087,0	1064,0	6,69	1,41
0:40	78	26	1125,0	1117,7	1132,5	1119,3	1128,6	1124,6	2,78	0,55
0:50	78	24	1016,1	1036,6	1003,2	1013,7	1017,4	1017,4	5,41	1,19

X_1 bis X_5 gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X_1 bis X_5

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 996,6 mm²

21.01.1981

physiologische Kochsalzlösung

1b

Zeit	Länge	Breite	Fläche X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$	SEM	VK
	66	21	1268,6	1267,4	1328,4	1331,9	1284,6	1296,2	14,21	2,45
	68	21	1182,6	1175,1	1184,6	1203,5	1208,2	1190,8	6,39	1,20
	66	24	1165,0	1179,8	1208,8	1185,2	1173,3	1182,4	7,41	1,40
	70	22	1232,5	1270,4	1201,7	1271,0	1247,3	1244,6	12,96	2,33
	66	25	1259,4	1248,5	1266,2	1228,9	1261,5	1252,9	6,67	1,19
0:00	400 ml	NaCl-0,9%,	danach 10 ml/min durch Magensonde							
0:15	70	23	1257,9	1330,7	1321,3	1298,8	1315,9	1304,9	12,85	2,20
0:20	71	22	1275,1	1277,5	1292,3	1304,7	1302,5	1290,4	6,14	1,06
0:30	74	22	1307,6	1301,1	1327,5	1265,8	1321,8	1304,8	10,83	1,86
0:35	72	22	1309,4	1288,1	1339,6	1336,0	1298,2	1314,3	10,20	1,74
0:45	80	20	1367,6	1355,2	1342,0	1389,3	1384,0	1373,6	8,73	1,42
0:55	74	20	1300,0	1304,1	1300,1	1300,5	1316,6	1304,3	3,18	0,54

X_1 bis X_5 gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X_1 bis X_5

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 1233,4 mm²

13.11.1980

physiologische Kochsalzlösung

2a

Zeit	Länge	Breite	Fläche X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$	SEM	VK
0:00	400 ml	NaCl-0,9%, danach 10 ml/min durch Magensonde								
0:10	70	31	1278,6	1233,7	1250,3	1252,2	1230,8	1249,0	8,57	1,53
0:15	68	30	1197,9	1213,2	1232,3	1197,4	1182,7	1204,7	8,42	1,56
0:20	70	31	1243,3	1247,7	1240,3	1265,4	1274,2	1254,2	6,63	1,18
0:25	71	30	1222,7	1204,3	1243,2	1227,2	1211,7	1221,8	6,69	1,23
0:30	70	30	1253,6	1228,3	1253,5	1251,4	1263,2	1250,0	5,80	1,04
0:40	70	29	1267,6	1269,1	1249,2	1250,0	1242,6	1255,7	5,33	0,95
0:50	70	28	1275,6	1283,0	1277,2	1308,0	1270,5	1282,9	6,59	1,15
0:55	68	29	1308,8	1276,4	1295,5	1286,1	1272,0	1287,8	6,64	1,15
0:60	70	29	1257,3	1281,6	1282,3	1266,1	1251,4	1267,7	6,26	1,10

X. bis X₁ gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X_1 bis X_5

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 1232,8 mm²

Zeit	Länge	Breite	Fläche X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$	SEM	VK
	62	24	842,8	850,8	858,9	866,4	863,9	856,6	4,35	1,14
	61	25	885,5	865,7	866,0	872,3	875,4	873,0	3,64	0,93
	66	23	905,3	907,1	884,3	900,8	880,3	895,6	5,55	1,38
	64	24	849,1	850,0	830,3	858,9	839,7	845,6	4,89	1,29
	64	23	836,6	838,3	839,2	833,9	823,2	834,2	2,90	0,78
	62	23	874,8	881,0	874,1	896,4	871,1	879,5	4,53	1,15
0:00 400 ml NaCl-0,9%, danach 10 ml/min durch Magensonde										
0:10	62	25	893,5	902,7	886,6	912,4	913,5	901,7	5,24	1,30
0:20	64	23	928,5	950,0	930,2	947,6	936,2	938,5	4,41	1,05
0:30	62	24	882,2	873,5	892,8	870,0	869,7	877,6	4,41	1,12
0:40	64	23	920,2	915,3	899,3	894,1	892,4	904,3	5,68	1,40
0:50	62	22	860,5	874,4	884,8	878,5	885,5	876,7	4,55	1,16
0:00 Röntgenreizmahlzeit in 40 ml Wasser gelöst per OS										
0:05	64	23	743,7	764,9	755,3	738,7	750,1	750,5	4,56	1,36
0:10	58	22	726,0	712,5	712,2	739,2	715,1	722,4	4,80	1,49
0:15	54	22	598,2	591,9	608,9	590,1	619,6	601,7	5,55	2,06
0:20	54	19	608,2	610,7	581,9	609,2	605,3	603,1	5,36	1,99
0:30	40	19	382,1	381,2	389,7	383,9	400,8	387,5	3,63	2,09

X_1 bis X_5 gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X_1 bis X_5

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: $864,1 \text{ mm}^2$

Zeit	Länge	Breite	Fläche X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$	SEM	VK
	56	15	606,3	596,7	607,5	595,4	582,9	597,8	4,45	1,66
	56	11	578,4	593,6	613,2	607,8	598,1	598,2	6,04	2,26
	60	14	632,2	633,0	656,3	647,2	637,7	641,3	4,61	1,61
	56	14	577,2	582,2	603,1	593,7	614,6	594,2	6,81	2,56
	58	13	628,4	627,2	631,8	649,3	626,4	632,6	4,27	1,51
	60	13	634,8	635,4	662,7	650,0	626,3	641,8	6,46	2,25
0:00	400 ml	NaCl-0,9%,	danach 10 ml/min	durch	Magensonde					
0:10	56	13	594,9	624,0	625,9	612,6	615,8	614,6	5,52	2,00
0:15	68	15	722,1	718,3	695,5	728,8	698,7	712,7	6,60	2,07
0:20	68	12	676,9	664,2	672,1	683,6	658,7	671,1	4,43	1,48
0:25	68	13	665,4	682,4	667,8	684,3	673,7	674,7	3,79	1,25
0:30	66	13	635,3	657,5	665,6	667,8	639,9	653,2	6,64	2,27
0:35	66	13	737,5	728,3	713,4	740,0	721,2	728,1	4,97	1,53
0:45	68	15	663,6	675,1	669,6	678,8	662,7	670,0	3,15	1,05
0:50	64	17	728,1	728,9	719,6	726,7	722,2	725,1	1,80	0,55
0:60	68	16	669,6	710,0	712,1	726,0	730,3	709,6	10,73	3,38

X_1 bis X_5 Gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X_1 bis X_5

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 617,7 mm²

18.01.1981

physiologische Kochsalzlösung

3b

Zeit	Länge	Breite	Fläche X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$	SEM	VK
	68	15	680,3	699,2	688,7	686,8	697,8	690,6	3,54	1,14
	64	15	690,1	674,6	669,0	674,6	682,3	678,1	3,67	1,21
	64	15	719,0	705,6	693,0	706,3	701,9	705,2	4,19	1,33
	68	15	798,5	792,2	773,9	786,4	779,5	786,1	4,38	1,25
	68	17	665,4	656,3	668,3	652,1	651,5	658,7	3,45	1,17
	68	14	688,7	700,0	705,4	706,7	710,0	702,2	3,73	1,19

0:00 400 ml NaCl-0,9%, danach 10 ml/min durch Magensonde

0:10	70	17	726,7	724,4	724,6	742,8	737,5	731,2	3,77	1,15
0:15	70	14	755,6	752,8	738,3	738,7	742,9	745,7	3,61	1,08
0:20	70	16	718,3	722,4	701,4	698,9	704,8	709,2	4,71	1,48
0:40	68	17	722,3	712,7	718,9	702,8	708,1	713,0	3,53	1,11
0:50	68	17	752,8	768,1	770,0	775,3	758,4	764,9	4,08	1,19
0:60	64	17	745,7	726,8	750,4	739,4	734,2	739,3	4,16	1,26

X_1 bis X_5 gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X_1 bis X_5

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 703,5 mm²

29.10.1980

physiologische Kochsalzlösung

4a

Zeit	Länge	Breite	Fläche X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$	SEM	VK
0:00	400 ml NaCl-0,9%, danach 10 ml/min durch Magensonde									
0:05			561,6	546,9	580,9	575,7	564,7	566,0	5,92	2,34
0:10			751,0	753,9	742,6	740,0	759,6	749,4	3,62	1,08
0:15			645,3	610,5	607,6	606,8	635,2	621,1	8,01	2,88
0:20			628,8	621,8	611,6	597,8	585,0	609,0	7,95	2,92
0:30			660,3	675,6	672,4	623,3	629,8	653,5	11,14	3,81
0:40			623,9	631,5	652,6	673,2	643,2	644,9	8,61	2,99
0:50			597,8	621,6	593,0	581,7	595,9	598,0	6,53	2,44
			542,5	560,6	534,7	544,0	538,7	544,1	4,43	1,82
0:05			688,2	667,0	673,3	663,9	661,9	670,9	4,74	1,58
0:10			688,8	728,6	690,2	678,9	691,0	695,5	8,56	2,75
0:15			635,9	677,6	613,1	674,8	662,2	652,7	10,23	4,23
0:20			693,0	705,2	688,6	716,3	688,9	698,4	5,39	1,73
0:30			686,9	687,8	668,7	717,9	661,4	684,5	9,75	3,19
0:40			661,5	693,8	705,6	671,6	680,4	682,6	7,83	2,56
0:50			711,8	692,2	699,9	742,0	682,1	705,6	10,31	3,27

X_1 bis X_5 gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X_1 bis X_5

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 623,3 mm²

18.01.1981

physiologische Kochsalzlösung

4b

Zeit	Länge	Breite	Fläche X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$	SEM	VK
	54	19	434,3	402,2	427,7	404,4	427,9	419,3	6,65	3,55
	50	16	451,0	435,3	423,4	433,3	429,1	434,4	4,62	2,38
	50	15	408,8	395,5	398,8	409,0	408,7	404,2	2,91	1,61
	52	13	473,2	489,4	483,2	492,1	482,1	489,0	3,38	1,52
	54	15	487,4	475,3	483,3	479,8	497,9	484,7	3,85	1,77
0:00	400 ml NaCl-0,9%, danach 10 ml/min durch Magensonde									
0:10	54	22	447,1	456,6	449,0	434,3	433,2	444,0	4,49	2,26
0:15	54	23	597,6	574,7	558,0	569,1	569,7	573,8	6,54	2,55
0:20	52	24	647,8	657,6	666,5	667,4	647,7	657,4	4,30	1,46
0:25	52	19	604,4	626,6	594,3	625,0	601,3	610,3	6,53	2,39
0:30	52	20	604,9	598,9	611,0	603,7	617,4	607,2	3,20	1,18
0:35	52	20	675,4	677,5	653,8	663,2	665,2	667,0	4,32	1,45
0:40	54	17	608,7	591,1	597,0	617,8	603,3	603,6	4,62	1,71
0:45	54	22	633,2	622,2	622,1	619,7	620,0	623,4	2,49	0,89
0:50	54	23	598,6	583,2	587,6	582,1	577,7	585,8	3,56	1,36
0:60	52	24	618,9	625,2	626,5	614,1	623,1	621,6	2,27	0,82

X_1 bis X_5 gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X_1 bis X_5

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 445,3 mm²

Zeit	Länge	Breite	Fläche X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$	SEM	VK
0:00	400 ml NaCl-0,9%, danach 10 ml/min durch Magensonde									
0:05			1105,5	1125,1	1138,5	1129,5	1115,2	1122,8	5,72	1,14
0:10			1050,0	1052,0	1049,3	1066,0	1047,9	1053,0	3,31	0,70
0:15			1067,0	1057,0	1039,5	1022,9	1060,6	1049,4	8,04	1,71
0:20			1074,0	1103,3	1128,3	1133,7	1127,2	1113,5	10,99	2,21
0:25			1045,9	1008,3	1006,9	1014,4	1043,3	1023,8	8,61	1,88
0:30			1269,4	1292,2	1218,3	1220,3	1222,7	1244,6	15,24	2,74
0:35			1243,1	1268,2	1252,6	1260,8	1264,8	1257,9	4,52	0,80
0:40			1247,3	1233,3	1213,9	1280,2	1230,5	1241,0	11,14	2,01
0:45			1126,2	1133,6	1136,5	1185,6	1130,7	1142,5	10,90	2,13
0:50										
0:55										
0:05			1200,5	1220,3	1225,3	1213,9	1174,0	1206,8	9,19	1,70
0:10			1153,4	1207,1	1159,6	1151,2	1166,0	1167,5	10,24	1,96
0:15			1078,8	1062,8	1102,1	1078,7	1049,9	1074,5	19,62	1,83
0:20			1115,5	1100,1	1097,0	1068,8	1056,6	1087,6	10,81	2,22
0:25			1062,0	1056,4	1025,1	1024,7	1014,1	1036,5	9,53	2,06
0:30			1123,5	1105,9	1117,1	1096,6	1112,1	1111,0	4,63	0,93
0:35			1079,6	1067,2	1116,3	1117,5	1088,0	1093,7	10,03	2,05
0:40			1120,9	1113,1	1106,1	1128,1	1085,4	1110,7	7,33	1,48
0:45			1193,4	1167,2	1197,4	1171,4	1142,7	1174,4	9,89	1,88
0:50			1143,3	1142,1	1157,0	1179,2	1169,4	1158,2	7,24	1,40
0:55			1240,7	1249,1	1169,2	1231,6	1221,9	1222,5	14,08	2,57

X_1 bis X_5 gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X_1 bis X_5

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 1138,7 mm²

Zeit	Länge	Breite	Fläche X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$	SEM	VK
	74	21	897,9	900,0	925,9	924,6	916,3	912,9	5,95	1,46
	74	20	876,5	897,9	888,2	877,7	874,9	883,0	4,39	1,11
	70	20	777,7	775,3	784,1	796,4	794,6	785,6	4,29	1,22
	70	21	877,7	888,8	876,7	876,5	869,2	877,8	3,15	0,80
	68	21	855,5	860,1	848,1	844,2	853,7	852,3	2,80	0,73
	70	21	860,4	841,9	857,5	848,1	850,6	851,7	3,31	0,87
0:00	400 ml	NaCl-0,9%,	danach 10 ml/min	durch	Magensonde					
0:10	70	20	822,2	817,2	820,9	806,2	825,5	818,4	3,33	0,91
0:20	71	20	837,0	845,6	829,8	839,8	849,3	840,3	3,39	0,90
0:30	78	22	902,5	927,0	914,5	933,3	923,0	920,1	5,34	1,30
0:40	76	19	885,5	865,7	881,4	885,1	879,7	879,5	3,62	0,92
0:50	70	20	871,6	858,0	853,0	863,4	862,4	861,7	3,09	0,80
0:60	73	22	872,0	890,1	883,0	885,1	894,3	884,9	3,78	0,95

X_1 bis X_5 gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X_1 bis X_5

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 860,6 mm²

Zeit	Länge	Breite	Fläche X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$	SEM	VK
	74	20	1073,8	1072,9	1070,2	1056,4	1060,0	1066,7	3,55	0,74
	78	20	1037,8	1034,2	1053,7	1050,2	1056,7	1046,5	4,45	0,95
	72	28	1041,4	1060,3	1043,3	1042,6	1040,0	1045,5	3,74	0,80
	78	18	1057,6	1064,2	1056,2	1072,4	1075,6	1065,2	3,87	0,81
	78	22	1021,4	1027,9	1018,1	1025,3	1019,9	1022,5	1,79	0,39
0:00 400 ml NaCl-0,9%, danach 10 ml/min durch Magensonde										
	74	22	1042,4	1045,0	1048,6	1036,9	1030,0	1040,6	3,26	0,70
	80	26	1085,5	1090,9	1078,3	1099,9	1081,2	1087,2	3,83	0,79
	84	21	1210,0	1193,6	1197,6	1214,3	1209,7	1205,0	3,99	0,74
	83	20	1150,0	1147,7	1143,3	1142,3	1157,6	1148,2	2,74	0,53
	80	23	1119,8	1133,3	1125,7	1118,8	1128,8	1125,3	2,73	0,54

X_1 bis X_5 gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X_1 bis X_5

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 1049,3 mm²

Zeit	Länge	Breite	Fläche X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$	SEM	VK
0:00	400 ml	NaCl-0,9%, danach 10 ml/min durch Magensonde								
0:10	78	20	1048,0	1043,2	1028,2	1035,5	1031,7	1037,2	3,65	0,79
0:20	81	25	977,4	974,8	984,8	979,0	987,6	980,7	2,38	0,54
0:30	82	23	1004,9	992,5	995,5	993,8	1001,2	997,6	2,36	0,53
0:40	82	24	1001,2	1016,7	997,7	1006,1	1013,2	1007,0	3,56	0,79
0:50	84	22	984,1	985,0	1005,6	992,8	998,7	993,2	4,09	0,92
0:60	82	22	1040,7	1056,1	1037,2	1039,5	1036,7	1042,0	3,59	0,77
0:10	78	20	1037,0	1035,8	1040,0	1034,5	1057,1	1040,9	4,16	0,89
0:20	81	25	1055,4	1077,7	1068,1	1074,5	1061,0	1067,3	4,13	0,87
0:30	82	23	1081,0	1072,9	1081,8	1094,4	1089,7	1084,0	3,73	0,77
0:40	82	24	1170,2	1156,2	1172,2	1166,2	1158,8	1164,7	3,13	0,60
0:50	84	22	1062,1	1079,0	1089,7	1086,2	1069,2	1077,2	5,16	1,07
0:60	82	22	1041,9	1046,9	1038,9	1059,2	1040,3	1045,4	3,70	0,79

X_1 bis X_5 gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X_1 bis X_5

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 1009,6 mm²

Zeit	Länge	Breite	Fläche X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$	SEM	VK
	68	21	1268,6	1267,4	1328,4	1331,9	1284,6	1296,2	14,21	2,45
	70	23	1257,9	1330,7	1321,3	1298,8	1315,9	1304,9	12,85	2,20
	71	22	1275,1	1277,5	1292,3	1304,7	1302,5	1290,4	6,14	1,06
	74	22	1307,6	1301,1	1327,5	1265,8	1321,8	1304,8	10,83	1,86
	72	22	1309,4	1288,1	1339,6	1336,0	1298,2	1314,3	10,20	1,74
0:00	Röntgenreizmahlzeit in 40 ml Wasser gelöst per OS									
0:05	80	20	1367,0	1385,2	1342,0	1389,3	1384,0	1373,6	8,73	1,42
0:10	74	20	1300,0	1304,1	1300,1	1300,5	1316,6	1304,3	3,18	0,54
0:15	64	17	891,7	942,0	913,0	862,1	915,9	904,9	13,36	3,30
0:20	59	16	696,4	740,8	700,5	743,1	732,7	722,7	10,07	3,12
0:25	54	17	631,9	661,5	646,7	672,1	684,0	659,2	9,19	3,12
0:30	40	15	459,7	515,3	494,6	459,1	469,2	479,6	11,01	5,13
0:40	44	11	410,6	442,0	514,2	507,1	514,2	477,6	2,16	1,00
0:50	52	15	505,9	530,1	579,6	567,6	549,4	546,5	13,17	5,39

X_1 bis X_5 gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X_1 bis X_5

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 1302,1 mm²

Zeit	Länge	Breite	Fläche X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$	SEM	VK
	68	23	1038,4	1048,0	1040,8	1068,8	1024,8	1044,2	7,22	1,55
	68	23	1132,8	1123,2	998,7	1027,0	1037,6	1063,9	26,99	5,67
	69	23	1148,4	1155,2	1120,8	1148,0	1116,0	1137,7	8,01	1,57
	64	23	1118,8	1132,8	1142,4	1126,4	1100,4	1124,2	7,09	1,41
	68	24	1170,2	1166,4	1181,6	1149,4	1180,8	1169,7	5,87	1,12
	68	24	1076,8	1084,0	1053,2	1071,2	1094,6	1076,0	6,90	1,43

0:00 Röntgenreizmahlzeit in 40 ml Wasser gelöst per OS

0:10	72	17	912,0	921,0	881,6	911,2	916,8	908,5	6,96	1,71
0:15	60	17	772,0	809,6	763,0	788,0	772,7	781,1	8,19	2,34
0:20	60	15	752,8	741,6	750,4	761,6	768,0	754,9	4,57	1,35
0:25	62	15	701,6	696,4	725,6	739,2	735,2	719,6	8,73	2,71
0:35	30	17	620,8	646,4	647,2	638,2	625,0	635,5	5,43	1,91
0:40	26	15	469,6	498,4	471,3	464,0	509,6	482,6	9,00	4,17
0:50	44	14	427,6	430,8	448,1	412,8	418,6	427,6	6,04	3,16
0:60	46	14	445,6	452,0	409,6	442,4	426,0	435,1	7,69	3,95

X_1 bis X_5 gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X_1 bis X_5

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 1102,6 mm²

Zeit	Länge	Breite	Fläche X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$	SEM	VK
	68	19	648,9	622,2	671,1	667,9	616,3	645,3	11,32	3,92
	72	18	639,6	638,0	620,7	617,2	620,9	627,3	4,76	1,70
	64	20	623,3	640,2	665,2	632,6	627,7	637,8	7,40	2,60
	64	21	645,5	621,7	637,5	626,8	657,6	637,8	6,45	2,26
	60	21	644,0	626,7	638,0	619,2	636,3	632,8	4,40	1,55
	64	21	664,6	657,6	685,8	660,3	630,9	659,8	8,77	2,97
0:00 Röntgenreizmahlzeit in 40 ml Wasser gelöst per OS										
	80	17	634,2	689,1	665,7	669,5	636,9	659,0	10,40	3,53
	60	18	578,4	561,9	581,5	557,6	578,6	571,6	4,92	1,92
	60	16	554,3	548,9	543,4	562,5	556,7	553,2	3,27	1,32
	50	13	394,4	403,8	392,9	390,7	389,2	394,2	2,56	1,45
	40	10	229,3	216,8	228,9	216,7	221,7	222,7	2,77	2,78
	44	13	232,9	238,0	231,5	225,2	234,3	232,4	2,10	2,02
	48	12	228,8	257,0	256,2	231,3	234,7	241,6	6,20	5,73
	56	10	303,8	305,9	333,1	303,5	307,6	310,8	5,63	4,05

X_1 bis X_5 gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X_1 bis X_5

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 640,1 mm²

Zeit	Länge	Breite	Fläche X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$	SEM	VK
	96	22	1139,0	1142,5	1100,0	1127,7	1100,6	1122,0	9,18	1,83
	88	25	1103,3	1097,2	1085,1	1123,6	1120,2	1105,9	7,19	1,45
	90	24	1127,0	1129,7	1139,8	1092,5	1090,5	1115,9	10,19	2,04
	86	28	1105,2	1087,7	1077,7	1063,5	1076,3	1082,1	6,94	1,43
	92	25	1085,8	1082,4	1019,9	1024,5	1033,7	1049,3	14,41	3,07
	94	25	1146,6	1145,2	1147,2	1119,6	1145,7	1140,9	5,33	1,04

0:00 Röntgenreizmahlzeit in 40 ml Wasser gelöst per OS

0:10	80	23	922,2	950,6	960,8	948,4	945,9	945,6	6,37	1,51
0:15	80	18	754,9	781,7	760,8	752,0	777,7	765,4	6,03	1,76
0:20	74	17	593,9	639,0	597,9	613,5	594,8	607,8	8,56	3,15
0:30	62	12	495,2	472,9	465,7	470,9	461,4	473,2	5,85	2,77
0:35	48	12	393,9	384,4	383,1	410,0	378,3	389,9	5,62	3,22
0:40	54	12	293,9	292,5	287,8	282,3	275,0	286,3	3,48	2,72
0:50	54	12	341,2	319,5	331,7	316,2	316,9	325,1	4,90	3,37
0:60	54	12	349,3	362,8	356,0	336,4	330,4	347,0	6,02	3,88

X_1 bis X_5 gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X_1 bis X_5

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 1102,7 mm²

Zeit	Länge	Breite	Fläche X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$	SEM	VK
			561,6	546,9	580,9	575,7	564,7	566,0	5,92	2,34
			751,0	753,9	742,6	740,0	759,6	749,4	3,62	1,08
			645,3	610,5	607,6	606,8	635,2	621,1	8,01	2,88
			628,8	621,8	611,6	597,8	585,0	609,0	7,95	2,92
			666,3	675,6	672,4	623,3	629,8	653,5	11,14	3,81
			623,9	631,5	652,6	673,2	643,2	644,9	8,61	2,99
			597,8	621,6	593,0	581,7	595,9	598,0	6,53	2,44
			542,5	560,6	534,7	544,0	538,7	544,1	4,43	1,82

0:00 Röntgenreizmahlzeit in 40 ml Wasser gelöst per OS

0:05	646,8	659,8	654,6	667,7	676,8	661,1	5,19	1,75
0:10	597,9	569,3	589,4	587,4	586,1	586,0	4,66	1,78
0:15	510,4	487,3	542,0	549,3	544,9	526,8	12,03	5,11
0:17	444,0	439,6	438,8	429,5	459,4	442,3	4,89	2,47
0:20	282,5	292,2	275,6	296,3	289,8	287,3	3,68	2,87
0:30	289,4	270,4	252,9	288,2	290,2	278,2	7,32	5,88
0:50	212,1	199,1	215,7	198,7	220,5	209,2	4,42	4,72
0:60	238,4	255,8	248,5	234,8	238,4	243,2	3,90	3,58

X_1 bis X_5 gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X_1 bis X_5

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 623,3 mm²

Zeit	Länge	Breite	Fläche X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$	SEM	VK
	44	15	573,1	541,7	539,7	556,4	550,8	552,3	6,01	2,43
	46	13	561,2	556,4	584,2	563,8	590,7	571,3	6,79	2,66
	46	16	704,5	734,9	739,7	735,1	728,6	728,6	6,27	1,92
	46	15	658,2	653,6	683,3	662,4	706,7	674,2	9,60	3,18
	52	16	663,8	651,6	641,5	657,3	691,6	661,2	8,45	2,86
	50	15	675,8	688,8	652,6	674,9	681,4	674,7	6,06	2,01
Röntgenreizmahlzeit in 40 ml Wasser gelöst per OS										
0:00										
0:10	46	13	385,1	401,8	411,0	370,3	414,8	396,6	8,34	4,70
0:15	46	12	336,8	298,9	311,0	329,5	343,4	323,9	8,27	5,71
0:20	48	8	334,7	339,8	284,2	328,6	301,5	317,8	10,68	7,51
0:25	42	11	293,5	285,1	292,4	261,9	292,5	285,1	5,99	4,70
0:30	42	11	319,5	321,2	320,3	321,8	324,0	321,4	7,67	0,53
0:35	42	11	302,8	296,2	253,6	292,5	254,6	279,9	10,68	8,53
0:45	44	10	322,5	308,3	335,1	325,0	347,1	327,6	6,49	4,43
0:50	42	10	277,5	286,0	314,4	305,7	287,6	294,2	6,82	5,18
0:55	40	11	323,7	336,0	349,0	331,4	325,8	333,2	4,50	3,02

X_1 bis X_5 gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X_1 bis X_5

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 643,7 mm²

Zeit	Länge	Breite	Fläche X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$	SEM	VK
	66	20	1026,0	1057,7	1030,7	1029,9	1041,4	1037,1	5,74	1,24
	68	20	1025,0	1021,3	1034,9	1022,1	1030,8	1026,8	2,62	0,57
	68	23	1058,1	1049,7	1030,8	1041,8	1018,5	1039,8	6,97	1,50
	63	23	1028,3	1031,2	1052,4	1034,3	1024,6	1034,2	4,83	1,05
	68	20	1044,0	1022,9	1041,8	1016,2	1030,8	1031,1	5,34	1,16
Röntgenreizmahlzeit in 40 ml Wasser gelöst per OS										
0:00										
0:05	62	18	941,8	936,5	980,6	983,7	952,9	959,1	9,79	2,28
0:10	56	18	718,9	730,3	736,5	726,8	735,7	729,6	3,22	0,99
0:15	50	15	431,7	455,5	407,9	452,8	456,8	440,9	9,44	4,79
0:20	20	13	389,8	421,5	400,4	372,2	372,6	391,3	9,25	5,29
0:40	18	11	426,8	444,9	397,9	415,4	413,6	419,7	7,83	4,17
0:50	19	11	373,5	422,9	407,0	423,3	403,0	405,9	9,09	5,00

X_1 bis X_5 gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X_1 bis X_5

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 1033,8 mm²

Zeit	Länge	Breite	Fläche X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$	SEM	VK
	62	19	937,8	936,5	895,9	925,6	939,0	927,0	8,12	1,96
	70	20	1019,5	1004,8	1016,5	1012,1	1024,6	1015,5	3,36	0,74
	74	22	1028,0	1022,9	1050,0	1030,6	1017,9	1029,9	5,48	1,19
	72	21	998,7	964,1	973,8	982,9	991,5	982,2	6,15	1,40
	70	22	989,0	1013,4	990,0	980,5	1015,2	997,6	7,01	1,57
Röntgenreizmahlzeit in 40 ml Wasser gelöst per OS										
0:00	66	19	765,8	771,9	781,9	790,2	791,4	780,2	5,02	1,44
0:10	54	17	557,3	565,8	571,2	587,5	560,7	568,5	5,30	2,08
0:20	56	12	518,2	534,4	507,0	506,0	498,0	512,7	6,30	2,75
0:25	58	12	504,2	520,7	485,5	496,5	518,7	505,1	6,66	2,95
0:30	52	13	426,1	445,1	437,2	446,3	439,2	438,8	3,61	1,84
0:35	54	12	436,5	435,6	396,7	390,2	412,4	414,3	9,59	5,18
0:40	40	13	384,1	409,7	379,2	406,8	384,1	392,8	6,40	3,64
0:45	46	13	367,0	371,0	367,0	400,0	381,9	377,4	6,28	3,72
0:50	46	14	435,6	435,3	423,6	435,3	441,9	434,3	2,97	1,53
0:55	46	13	453,6	441,4	443,9	402,4	421,9	432,6	9,15	4,73
0:60	46	14	428,0	413,4	408,5	447,3	418,7	423,2	6,84	3,62

X_x bis X_5 gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X_1 bis X_5

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 990,4 mm²

05.11.1980

Röntgenreizmahlzeit (Biloptin)

5a

Zeit	Länge	Breite	Fläche X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	$\bar{X}$	SEM	VK
	62	24	868,9	854,7	843,5	882,6	841,4	858,2	7,81	2,04
	59	27	874,6	852,5	852,1	856,8	869,9	861,2	4,65	1,21
	62	24	884,1	840,3	886,8	887,7	889,2	877,6	9,37	2,39
	60	25	884,0	816,9	830,9	893,4	846,9	854,4	14,85	3,89
	60	23	846,0	884,5	835,2	878,8	806,5	850,2	14,40	3,79
	62	24	808,9	841,7	805,1	824,4	813,6	818,7	6,59	1,80
	58	24	887,3	854,3	873,4	835,6	845,5	859,2	9,38	2,44
Röntgenreizmahlzeit in 40 ml Wasser gelöst per OS										
0:00										
0:05	54	25	813,6	821,5	822,5	839,7	814,0	822,3	4,73	1,29
0:10	60	18	642,7	684,0	635,6	657,7	660,5	656,1	8,37	2,85
0:15	22	18	559,6	517,8	558,2	565,2	555,8	551,3	8,52	3,46
0:20	20	17	485,5	502,8	492,9	462,4	494,8	487,7	6,89	3,16
0:25	19	14	440,6	463,3	414,5	451,6	455,3	445,1	8,47	4,25
0:30	18	14	358,2	335,3	315,4	336,1	329,7	334,9	6,90	4,61
0:35	24	16	347,3	335,7	355,3	368,4	344,3	350,2	5,53	3,53
0:40	18	15	303,2	320,1	323,4	313,6	309,3	313,9	3,64	2,59
0:50	16	13	307,2	287,3	295,7	297,4	302,8	298,1	3,37	2,53
0:55	19	13	306,1	291,9	282,6	279,3	273,3	286,0	5,94	4,64

X₁ bis X₅ gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X₁ bis X₅

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 854,2 mm²

Zeit	Länge	Breite	Fläche X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$	SEM	VK
	64	23	1105,5	1112,3	1096,9	1099,0	1102,2	1103,2	2,71	0,55
	70	25	1065,0	1076,9	1061,9	1087,8	1067,8	1071,9	4,70	0,98
	70	27	1079,1	1096,0	1074,4	1100,0	1081,9	1086,3	4,97	1,02
	64	27	1082,2	1096,4	1071,1	1070,0	1072,3	1078,4	5,00	1,04
	72	27	1120,9	1140,6	1139,8	1129,7	1135,0	1133,2	3,64	0,72
	70	27	1123,2	1107,6	1119,4	1129,4	1110,0	1117,9	4,07	0,81
Röntgenreizmahlzeit in 40 ml Wasser gelöst per OS										
0:00										
0:10	56	20	857,8	875,1	854,8	861,7	866,6	863,2	3,57	0,93
0:15	60	20	718,7	695,5	684,9	691,3	709,6	700,0	6,19	1,98
0:20	44	18	457,3	472,5	461,1	465,9	473,5	466,1	3,15	1,51
0:25	48	18	459,9	468,3	473,7	479,8	477,4	471,8	3,56	1,69
0:30	48	17	486,8	509,1	507,1	491,7	488,0	496,5	4,80	2,16
0:35	48	18	453,8	463,7	456,3	448,5	452,5	455,0	2,52	1,24
0:40	40	15	473,7	493,9	489,8	475,0	494,7	485,4	4,60	2,12
0:50	44	16	573,7	583,2	591,3	576,5	586,5	582,2	3,22	1,24
0:60	50	17	629,9	630,7	645,8	646,1	625,2	635,5	4,35	1,53

X_1 bis X_5 gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X_1 bis X_5

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 1098,5 mm²

Zeit	Länge	Breite	Fläche X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	$\bar{X}$	SEM	VK
	60	15	547,6	564,3	559,4	561,3	556,9	555,9	4,73	1,90
	58	14	554,9	565,8	542,5	582,1	577,7	564,6	7,29	2,89
	60	14	552,7	549,3	558,9	557,9	561,7	556,1	2,24	0,90
	58	16	532,1	561,1	561,3	532,6	548,8	547,2	6,46	2,64
	60	16	532,1	558,9	559,0	545,0	552,9	549,6	5,07	2,06
	60	15	574,2	569,8	546,5	556,9	577,7	565,0	5,82	2,30
	58	16	553,4	568,3	585,1	570,7	573,7	570,2	5,10	2,00
	60	16	592,5	563,3	560,4	573,7	589,9	576,0	6,62	2,57
0:00	Röntgenreizmahlzeit in 40 ml Wasser gelöst per OS									
0:05	60	16	622,7	601,9	630,1	620,7	628,7	620,8	5,05	1,82
0:10	58	15	472,7	465,3	459,9	475,2	483,1	471,2	4,01	1,90
0:15	52	12	378,2	381,6	377,9	400,9	393,5	386,4	4,60	2,66
0:20	54	12	351,9	358,9	360,3	346,5	372,2	358,0	4,34	2,71
0:25	42	10	277,7	260,8	263,3	281,6	266,1	269,9	4,11	3,41
0:30	44	12	246,5	264,3	253,4	232,6	238,1	247,0	5,60	5,07
0:35	44	8	196,5	205,4	186,1	204,8	202,9	199,1	3,62	4,07
0:40	40	9	181,6	182,6	189,1	184,1	179,2	183,3	1,65	2,01
0:45	40	9	200,0	203,9	208,4	198,0	192,5	200,6	2,69	3,00
0:50	44	9	247,0	240,5	249,0	237,2	238,1	242,4	2,39	2,20
0:55	48	12	263,8	271,0	263,3	253,9	272,7	264,9	3,34	2,82

X₁ bis X₅ gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X₁ bis X₅

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 560,6 mm²

Zeit	Länge	Breite	Fläche X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$	SEM	VK
	76	27	1063,1	1057,8	1065,7	1075,7	1085,5	1069,6	4,93	1,03
	76	25	1039,7	1051,3	1028,9	1078,9	1022,3	1044,2	9,97	2,14
	74	26	1060,5	1022,3	1036,8	1041,8	1027,8	1037,8	6,61	1,42
	76	24	1097,3	1081,5	1084,2	1067,1	1060,7	1078,2	6,49	1,35
	72	27	1077,7	1080,2	1062,7	1068,8	1094,7	1076,8	5,46	1,13
	76	22	1036,8	1044,7	1069,7	1051,1	1032,8	1047,0	6,49	1,39
0:00	Röntgenreizmahlzeit in 40 ml Wasser gelöst per OS									
0:10	68	21	735,5	738,5	721,0	697,3	740,7	726,6	8,09	2,49
0:15	64	16	602,6	575,0	578,9	564,7	609,2	586,1	8,48	3,24
0:20	60	15	594,7	577,6	579,3	554,2	552,3	571,6	8,08	3,16
0:25	54	16	419,7	409,2	415,0	415,7	416,5	415,2	1,71	0,92
0:30	56	11	406,5	393,4	390,7	410,5	412,6	402,7	4,49	2,49
0:35	54	13	375,0	377,6	400,0	397,3	368,4	383,7	6,32	3,68
0:40	56	15	423,6	449,4	446,0	435,2	452,3	441,3	5,29	2,68
0:45	54	15	511,8	521,8	501,3	492,3	503,9	506,2	4,99	2,20
0:50	60	14	580,2	543,4	561,8	569,7	570,7	565,2	6,17	2,44
0:60	64	17	646,4	634,2	607,8	642,1	639,4	634,0	6,84	2,41

X_1 bis X_5 gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X_1 bis X_5

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 1058,9 mm²

19.01.1981 11 L-Phenylalanin 100 mmol, pH 6,6

1a

Zeit	Länge	Breite	Fläche X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$	SEM	VK
	64	27	1020,0	1031,6	1033,3	1019,8	1025,0	1025,9	2,83	0,62
	60	26	968,0	974,4	983,2	980,0	990,0	979,1	3,75	0,86
	60	23	1001,6	990,0	1015,7	993,3	990,1	998,1	4,87	1,09
	62	25	963,3	968,3	954,2	978,3	963,8	965,6	3,92	0,91
	63	25	971,6	996,6	984,3	983,3	993,3	985,8	4,38	0,99
0:00 400 ml Phenylalanin, danach 10 ml/min durch Magensonde										
0:05	62	28	853,3	863,2	843,3	845,0	854,1	851,8	3,58	0,94
0:10	60	26	725,0	736,6	754,9	743,3	757,7	743,5	6,01	1,81
0:15	58	23	740,0	725,0	723,3	743,3	734,3	733,2	3,97	1,21
0:20	58	23	708,3	723,3	725,0	718,3	715,2	718,0	2,99	0,93
0:25	50	25	990,0	995,0	975,7	971,2	993,1	985,0	4,83	1,10
0:30	60	26	1018,3	1018,9	1018,3	1033,3	1027,4	1023,2	3,05	0,67
0:35	60	25	1035,0	1024,4	1035,9	1014,0	1019,9	1025,8	4,26	0,93
0:40	56	26	1055,0	1020,0	1043,3	1038,3	1033,3	1038,0	5,76	1,24
0:50	64	28	1176,6	1170,0	1164,6	1159,7	1152,0	1164,6	4,22	0,81

X_1 bis X_5 gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X_1 bis X_5

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 990,9 mm²

Zeit	Länge	Breite	Fläche X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	$\bar{X}$	SEM	VK
	72	26	1516,0	1521,3	1518,3	1537,9	1529,8	1524,7	4,05	0,59
	70	26	1533,8	1520,9	1525,8	1516,1	1523,3	1524,0	2,93	0,43
	68	27	1579,0	1549,8	1557,6	1537,0	1542,7	1553,2	7,31	1,05
	68	28	1461,2	1475,4	1491,5	1471,1	1477,7	1475,4	4,92	0,75
	72	26	1546,6	1529,0	1539,1	1524,0	1518,9	1531,5	5,04	0,74
0:00 400 ml Phenylalanin, danach 10 ml/min durch Magensonde										
	70	30	1417,7	1411,2	1427,7	1393,5	1419,3	1413,9	5,73	0,91
	68	28	1356,4	1340,3	1345,1	1337,2	1344,1	1344,6	3,26	0,54
	66	32	1359,6	1375,8	1364,8	1348,9	1345,6	1358,9	5,47	0,90
	62	23	1156,4	1124,1	1131,1	1151,7	1143,8	1141,4	6,09	1,19
	60	23	974,1	977,4	956,5	968,6	965,3	968,4	3,64	0,84
	60	22	969,3	962,9	986,3	958,0	972,1	969,7	4,82	1,11

X₁ bis X₅ gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X₁ bis X₅

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationkoeffizient

Ausgangsfläche: 1521,8 mm²

11 L-Phenylalanin 100 mmol, pH 6,6

07.06.1980

Zeit	Länge	Breite	Fläche X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$	SEM	VK
	79	23	893,0	930,4	883,4	932,6	882,6	904,4	11,22	2,77
	81	20	997,8	920,8	991,7	878,2	938,2	945,3	22,43	5,30
	79	22	876,0	950,8	859,1	909,5	857,8	890,6	17,70	4,44
	82	25	783,9	916,0	939,1	892,1	916,0	889,4	27,41	6,89
	80	23	857,8	916,5	886,0	950,8	870,4	896,3	16,79	4,19
	80	22	773,0	755,2	768,6	853,9	956,0	821,3	13,87	10,31
	81	23	856,0	903,4	840,8	915,6	858,2	874,8	14,61	3,73
	84	21	842,6	864,3	900,8	919,5	838,2	873,1	16,04	4,10

0:00 400 ml Phenylalanin, danach 10 ml/min durch Magensonde

0:10	82	20	946,0	862,6	1011,3	1101,3	1028,6	990,0	40,31	9,11
0:15	88	20	905,2	1050,4	1052,6	898,6	951,7	971,7	33,84	7,79
0:20	79	19	773,0	870,4	960,8	978,6	863,0	889,2	37,19	9,35
0:25	72	20	856,9	926,0	864,7	948,2	815,6	882,3	24,14	6,12
0:30	72	20	816,0	858,6	842,6	890,4	877,8	857,1	13,11	3,42
0:40	64	18	778,5	790,7	817,7	826,5	764,5	795,6	11,68	3,28
0:50	68	17	558,3	593,3	624,7	571,2	560,8	581,7	12,41	4,77
0:60	58	15	488,9	552,3	504,4	558,6	512,1	523,3	13,70	5,85

X_1 bis X_5 gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X_1 bis X_5

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 886,9 mm²

25.11.1980

11 L-Phenylalanin 100 mmol, pH 6,6

2b

Zeit	Länge	Breite	Fläche X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$	SEM	VK
	84	21	839,3	884,4	864,2	836,0	879,5	860,7	9,99	2,60
	88	20	841,8	873,8	837,7	835,2	845,0	846,7	6,98	1,84
	80	23	845,9	889,7	841,8	878,6	833,6	857,9	11,03	2,87
	84	21	909,2	899,0	879,5	870,4	898,3	891,3	7,09	1,78
	86	21	900,0	900,8	894,2	920,4	884,3	899,9	5,90	1,47
	86	21	882,7	867,2	892,0	866,3	887,1	879,1	5,24	1,33
	88	19	907,3	890,6	887,7	884,4	877,8	889,6	4,92	1,24
0:00	400 ml Phenylalanin, danach 10 ml/min durch Magensonde									
0:10	84	19	860,6	844,8	835,2	843,4	837,1	844,2	4,48	1,19
0:15	74	18	795,9	789,3	796,7	779,5	782,1	788,7	3,50	0,99
0:20	74	16	704,0	741,8	736,0	726,2	722,1	726,0	6,51	2,01
0:25	74	16	708,1	715,5	710,1	714,5	702,1	710,1	2,41	0,76
0:30	72	15	709,8	694,2	686,0	697,5	713,1	700,1	5,02	1,60
0:35	68	15	592,9	643,4	613,9	580,3	604,0	606,9	10,71	3,95
0:40	72	15	626,3	639,9	633,7	649,0	648,5	639,5	4,35	1,52
0:50	72	16	678,6	670,6	665,0	663,9	655,4	666,7	3,14	1,15
0:60	74	15	691,8	710,6	714,2	702,4	718,7	707,5	4,76	1,50

X_1 bis X_5 gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X_1 bis X_5

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 875,0 mm²

Zeit	Länge	Breite	Fläche X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	$\bar{X}$	SEM	VK
	65	25	867,9	852,6	868,4	871,9	894,2	871,0	6,69	1,72
	62	21	927,1	869,2	967,1	868,8	914,9	909,4	18,62	4,58
	64	22	1029,3	956,1	981,5	939,6	935,0	968,3	17,29	3,99
	72	19	995,1	1001,3	1011,8	1028,5	990,3	1005,4	6,80	1,51
	72	20	861,4	891,6	840,3	891,2	915,3	880,0	13,09	3,33
	72	22	1052,1	1068,4	1052,1	1078,0	1075,4	1065,2	5,57	1,17
0:00	400 ml Phenylalanin, danach 10 ml/min durch Magensonde									
0:10	72	27	1281,8	1229,6	1291,5	1235,3	1255,2	1258,7	12,28	2,18
0:20	70	23	948,0	949,2	908,1	962,5	921,1	937,8	10,01	2,39
0:25	58	24	852,8	783,3	875,8	801,2	844,8	831,6	17,08	4,59
0:30	56	20	845,9	820,2	817,2	812,3	847,1	828,5	7,44	2,01
0:35	52	20	793,0	739,8	856,1	874,0	793,9	811,4	24,17	6,66
0:40	54	20	869,7	912,0	893,3	961,0	931,7	913,5	15,68	3,84
0:50	64	21	920,5	890,6	953,7	895,1	899,3	911,8	11,65	2,86
0:55	64	22	767,3	798,4	793,3	819,6	850,4	805,8	13,92	3,86
0:60	64	20	764,9	741,9	790,6	737,4	773,1	761,6	9,89	2,91

X₁ bis X₅ gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X₁ bis X₅

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 949,9 mm²

28.11.1980

11 L-Phenylalanin 100 mmol, pH 6,6

3b

Zeit	Länge	Breite	Fläche X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$	SEM	VK
0:00	400 ml	Phenylalanin, danach 10 ml/min durch Magensonde								
0:10			1382,9	1440,4	1398,9	1446,8	1424,4	1418,7	12,18	1,92
0:15			1446,8	1397,7	1425,9	1419,3	1406,3	1419,2	8,47	1,33
0:20			1602,1	1625,5	1603,1	1623,4	1590,8	1609,0	6,68	0,93
0:25			1571,2	1608,5	1606,3	1598,1	1620,2	1600,9	8,21	1,15
0:30										
0:35										
0:40										
0:55										
0:10			1337,2	1305,3	1337,2	1306,3	1328,7	1322,9	7,17	1,21
0:15			1254,2	1222,3	1228,7	1239,3	1244,4	1237,8	5,65	1,02
0:20			1231,8	1249,7	1248,9	1228,5	1198,0	1231,4	4,39	1,71
0:25			1067,0	1070,2	1053,1	1050,1	1068,0	1061,7	4,17	0,88
0:30			1068,2	1045,1	1069,6	1033,6	1055,7	1054,4	6,86	1,46
0:35			1059,5	1027,6	1051,0	1029,6	1020,2	1037,6	7,50	1,62
0:40			1045,2	1036,8	1028,2	1017,0	1021,2	1029,7	5,13	1,11
0:55			993,6	986,0	984,9	1018,9	996,8	996,0	6,14	1,38

X_1 bis X_5 gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X_1 bis X_5

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 1512,0 mm²

Zeit	Länge	Breite	Fläche X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$	SEM	VK
70		26	966,8	1002,8	1017,8	1038,8	1027,9	1010,8	12,50	2,77
68		29	1106,8	1036,0	1038,0	1134,4	1176,1	1098,3	27,34	5,56
70		28	1075,7	1090,2	1145,3	1126,7	1100,4	1107,7	12,57	2,54
72		29	1147,0	1125,9	1179,3	1153,0	1193,9	1159,8	12,05	2,32
72		28	1192,7	1098,7	1168,0	1200,4	1242,9	1180,5	23,76	4,50
70		28	1224,6	1253,8	1244,9	1197,1	1243,4	1232,8	10,10	1,83
74		27	1258,7	1174,4	1210,9	1189,0	1150,6	1196,7	18,34	3,43
76		28	1190,2	1112,1	1173,6	1189,0	1153,4	1163,7	14,51	2,79
74		31	1293,5	1244,5	1199,5	1204,8	1214,5	1231,4	17,38	3,16
0:00	400 ml Phenylalanin, danach 10 ml/min durch Magensonde									
0:10		28	1320,6	1243,7	1258,2	1131,1	1168,8	1224,5	33,59	6,13
0:20		21	1060,3	1072,0	1070,8	1071,6	1078,1	1070,6	2,88	0,60
0:30		24	1020,2	1059,5	1058,2	984,2	980,1	1020,4	17,16	3,76
0:50		22	921,4	855,0	841,7	890,2	903,6	882,4	14,90	3,78
0:60		21	974,4	859,5	881,7	881,3	861,9	891,8	21,18	5,31

X_1 bis X_5 gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X_1 bis X_5

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 1153,4 mm²

05.12.1980

11 L-Phenylalanin 100 mmol, pH 6,6

4b

Zeit	Länge	Breite	Fläche X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$	SEM	VK
0:00	400 ml	Phenylalanin, danach 10 ml/min durch Magensonde								
0:10	70	25	938,6	932,4	920,0	920,6	927,5	927,8	3,54	0,85
0:15	68	22	690,3	724,8	719,0	705,5	735,1	714,9	7,80	2,44
0:20	62	22	632,4	666,2	649,3	635,8	646,8	646,1	5,95	2,06
0:25	58	21	654,4	626,2	626,8	642,7	637,9	637,6	5,27	1,85
0:30	64	19	623,4	639,3	620,6	659,9	639,3	636,5	7,03	2,47
0:40	70	17	810,3	813,1	783,7	807,5	772,4	797,4	8,15	2,28
0:45	70	24	849,6	828,9	848,8	838,0	840,9	841,2	3,81	1,01
0:55	66	29	824,8	829,6	862,0	844,1	838,6	839,8	6,49	1,73

X_1 bis X_5 gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X_1 bis X_5

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 847,2 mm²

Zeit	Länge	Breite	Fläche X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	$\bar{X}$	SEM	VK
	84	25	1749,7	1708,5	1714,2	1696,5	1751,1	1724,0	11,15	1,45
	88	23	1726,7	1782,1	1726,9	1767,7	1715,0	1743,7	13,13	1,68
	84	22	1773,2	1755,1	1804,2	1760,7	1814,6	1781,6	11,85	1,49
	88	24	2037,0	2106,2	2088,6	2023,0	2032,3	2057,4	16,71	1,82
	90	22	2024,4	2081,2	2007,6	2012,5	2009,4	2027,0	13,86	1,53
	88	24	1894,6	1811,6	1872,7	1886,9	1821,7	1857,5	17,12	2,06
	88	23	1719,6	1779,8	1771,0	1778,6	1708,5	1751,5	15,46	1,97
	90	22	1949,0	1948,8	1977,5	1854,5	1840,0	1914,0	27,82	3,25
	90	22	1978,4	1979,8	1963,6	2003,4	1925,5	1970,1	12,85	1,46
	90	23	1981,5	2055,3	2056,5	1928,6	1989,2	2002,2	24,27	2,71
0:00	400 ml	Phenylalanin, danach 10 ml/min durch Magensonde								
0:05	88	20	1991,4	1967,3	1944,3	1876,7	1960,2	1948,0	19,37	2,22
0:10	88	21	1728,6	1704,2	1734,9	1708,5	1763,0	1727,8	10,53	1,36
0:30	68	21	1753,4	1725,5	1703,9	1747,1	1734,3	1732,8	8,72	1,12
0:50	68	24	1310,2	1325,0	1336,9	1331,8	1334,9	1327,8	4,83	0,81
0:55	68	19	1354,8	1289,2	1348,0	1348,8	1313,9	1330,9	12,67	2,31
0:60	70	24	1426,4	1544,8	1426,9	1460,2	1533,5	1478,4	25,62	3,88

X₁ bis X₅ gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X₁ bis X₅

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 1882,9 mm²

Zeit	Länge	Breite	Fläche X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	$\bar{X}$	SEM	VK
	80	25	1209,9	1238,7	1225,2	1218,9	1215,5	1221,6	4,93	0,90
	80	25	1362,0	1354,9	1353,1	1359,0	1369,7	1359,7	2,94	0,48
	80	24	1347,1	1345,0	1334,2	1332,4	1326,3	1337,0	3,93	0,66
	78	25	1372,4	1406,3	1978,3	1382,1	1382,8	1384,4	5,78	0,93
	80	27	1353,1	1328,8	1345,0	1339,2	1340,2	1341,3	3,97	0,66
	82	24	1322,4	1319,3	1353,2	1333,0	1314,4	1328,5	6,90	1,16
0:00	400 ml	Phenylalanin, danach 10 ml/min durch Magensonde								
0:10	86	24	1278,3	1306,9	1300,9	1306,3	1303,6	1299,2	5,33	0,92
0:15	84	20	1149,5	1168,4	1186,3	1157,6	1177,4	1167,8	6,61	1,27
0:20	80	18	890,9	880,1	891,3	918,9	922,2	900,7	8,37	2,08
0:25	82	17	944,1	907,3	936,9	910,8	890,9	918,0	9,85	2,40
0:30	68	19	848,6	837,7	829,7	836,5	848,8	840,3	3,71	0,99
0:45	70	17	998,1	989,5	997,9	1011,7	1002,1	999,9	3,60	0,81
0:50	80	17	991,8	1018,5	1039,6	1041,2	1029,4	1024,1	9,04	1,97
0:60	68	20	983,7	984,6	1009,0	988,2	1017,7	996,6	7,00	1,57

X₁ bis X₅ gemessene Flächen der Gallenblase
 $\bar{X}$ Mittelwert von X₁ bis X₅
SEM Standardabweichung vom Mittelwert
VK Variationskoeffizient
Ausgangsfläche: 1328,8 mm²

Zeit	Länge	Breite	Fläche X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	$\bar{X}$	SEM	VK
	62	24	1016,4	1019,5	1037,9	1022,5	1027,4	1024,7	3,76	0,82
	58	25	900,5	898,9	884,4	906,8	894,8	897,1	3,71	0,93
	60	25	979,7	982,2	981,2	993,1	980,0	983,2	2,50	0,57
	54	27	874,6	863,2	869,6	871,9	857,4	867,3	3,12	0,80
	56	28	935,4	936,7	959,4	943,0	944,1	943,7	4,27	1,01
0:00 400 ml Phenylalanin, danach 10 ml/min durch Magensonde										
0:10	58	24	992,4	1000,0	998,7	984,8	975,3	990,2	4,61	1,04
0:20	50	21	529,1	556,9	555,6	535,4	539,2	543,2	5,55	2,29
0:30	42	23	548,1	527,8	532,0	550,6	547,7	541,2	4,70	1,94
0:40	44	22	548,2	521,5	524,3	546,8	539,2	536,0	5,58	2,33
0:50	42	23	607,5	606,3	598,7	614,4	607,9	607,0	2,50	0,92
0:60	56	23	800,0	789,8	791,4	782,2	797,1	792,1	3,09	0,87

X₁ bis X₅ gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X₁ bis X₅

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 943,2 mm²

20.02.1981

11 L-Phenylalanin 100 mmol, pH 6,6

6b

Zeit	Länge	Breite	Fläche X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$	SEM	VK
56		25	755,6	748,1	756,3	749,8	741,2	750,2	2,76	0,82
56		27	891,9	868,3	871,4	880,0	887,7	879,9	4,54	1,15
58		27	921,5	915,1	927,9	932,8	917,4	922,9	3,29	0,80
57		25	830,3	845,1	839,7	847,4	831,6	838,8	3,45	0,92
0:00	400 ml Phenylalanin, danach 10 ml/min durch Magensonde									
0:10	60	26	1027,8	1040,5	1037,9	1025,3	1044,7	1035,2	3,73	0,81
0:20	50	23	754,4	744,3	737,7	741,8	753,9	746,4	3,33	1,00
0:30	45	22	553,3	527,8	521,4	521,5	534,7	531,7	5,92	2,49
0:40	40	22	508,8	502,5	513,3	507,9	497,1	505,9	2,79	1,24
0:50	58	21	712,5	731,4	717,2	734,1	723,8	723,8	4,09	1,26
0:60	51	22	713,9	694,9	700,0	705,0	711,3	705,0	3,51	1,11

X_1 bis X_5 gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X_1 bis X_5

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: $848,0 \text{ mm}^2$

16.12.1980

11 L-Valin 100 mmol, pH 6,6,

1a

Zeit	Länge	Breite	Fläche X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$	SEM	VK
	36	16	576,0	588,9	579,4	589,3	579,4	582,6	2,73	1,05
	36	16	568,8	570,4	578,7	572,5	566,1	571,3	2,12	0,83
	40	15	711,6	717,1	710,9	694,0	692,5	705,2	5,01	1,59
	34	16	539,0	543,1	543,9	524,9	549,8	540,1	4,18	1,73
	40	15	574,2	578,0	575,3	605,6	609,8	588,6	7,86	2,99
	38	16	679,9	686,9	664,9	684,8	663,6	676,0	4,94	1,63
	40	15	763,7	782,1	782,8	754,7	783,4	773,3	5,95	1,72
0:00	400 ml Valin, danach 10 ml/min durch Magensonde									
0:10	50	19	925,9	932,2	939,8	949,9	942,3	938,0	4,14	0,99
0:15	40	18	872,9	879,3	860,6	879,7	869,6	872,4	3,52	0,90
0:20	44	17	910,0	904,9	893,0	908,8	893,1	902,0	3,73	0,93
0:30	40	19	854,1	848,2	867,4	844,3	858,8	854,6	4,05	1,06
0:35	46	19	614,7	623,8	613,3	605,5	623,4	616,1	3,43	1,24
0:40	40	16	666,2	657,2	658,1	676,3	666,8	664,9	3,47	1,17
0:45	40	15	835,9	827,3	845,8	844,2	813,3	833,3	5,99	1,61
0:47	44	19	913,2	932,2	919,0	917,5	921,8	920,7	3,18	0,77
0:50	40	16	819,3	799,6	829,1	812,1	783,8	808,8	7,88	2,18

X_1 bis X_5 gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X_1 bis X_5

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 633,9 mm²

Zeit	Länge	Breite	Fläche X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	$\bar{X}$	SEM	VK
	72	26	1078,4	1080,6	1070,8	1093,7	1082,3	1081,2	3,70	0,77
	72	23	1045,8	1046,5	1054,1	1067,3	1051,9	1053,1	3,88	0,82
	74	24	1133,1	1129,1	1155,6	1158,3	1131,9	1141,6	6,31	1,24
	72	25	1113,8	1107,6	1123,6	1125,0	1117,7	1117,5	3,20	0,64
	74	26	1118,7	1120,1	1130,1	1125,4	1127,9	1124,4	2,20	0,44
	76	24	1145,1	1134,0	1138,5	1137,5	1145,0	1146,0	2,19	0,43
0:00	400 ml Valin, danach 10 ml/min durch Magensonde									
0:10	76	26	1217,7	1221,5	1225,9	1235,6	1241,8	1228,5	4,47	0,81
0:15	74	26	1176,5	1153,4	1177,7	1176,3	1184,0	1173,6	5,24	1,00
0:20	74	27	1172,2	1174,3	1156,2	1162,3	1165,2	1166,0	3,30	0,63
0:25	76	28	1196,6	1218,7	1189,9	1202,7	1200,1	1201,6	4,78	0,89
0:30	76	25	1159,5	1161,8	1140,9	1145,9	1156,5	1152,9	4,05	0,79
0:35	74	28	1135,2	1145,4	1129,5	1149,4	1145,6	1141,0	3,72	0,73
0:40	74	26	1168,0	1176,7	1180,0	1164,0	1170,1	1171,8	2,91	0,56
0:50	76	26	1170,1	1152,0	1161,9	1174,3	1159,8	1163,6	3,93	0,75
0:60	76	26	1149,4	1152,1	1168,9	1164,7	1165,1	1160,0	3,89	0,75

X₁ bis X₅ gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X₁ bis X₅

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 1109,6 mm²

Zeit	Länge	Breite	Fläche X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$	SEM	VK
	62	15	657,8	661,4	662,2	668,4	671,9	664,3	2,55	0,86
	68	14	655,0	665,7	659,6	671,7	668,4	664,1	3,02	1,02
	64	12	632,4	639,4	634,8	657,0	656,6	644,0	5,33	1,85
	68	16	726,3	700,8	714,0	706,1	723,6	714,2	4,90	1,53
	64	14	666,6	647,3	651,2	662,2	661,9	657,8	3,66	1,24
	64	16	657,0	666,6	664,0	656,3	645,6	657,9	3,66	1,24
0:00	400 ml Valin, danach 10 ml/min durch Magensonde									
0:10	58	19	672,8	680,7	660,5	667,3	671,1	670,5	3,32	1,11
0:20	58	15	665,7	653,5	652,6	651,7	665,7	657,8	3,22	1,09
0:30	60	17	678,9	666,6	668,4	670,0	674,5	671,7	2,23	0,74
0:35	56	17	640,3	641,2	646,5	634,7	644,7	641,5	2,04	0,71
0:45	67	17	735,9	725,6	733,3	727,8	739,1	732,3	2,50	0,76
0:50	66	17	735,9	726,6	723,6	724,5	746,4	731,4	4,34	1,33
0:55	58	17	723,6	711,1	704,3	708,7	717,5	713,0	3,39	1,06
0:60	62	15	699,1	714,4	704,3	698,9	707,3	704,8	2,88	0,91

X_1 bis X_5 gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X_1 bis X_5

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 667,1 mm²

11 L-Valin 100 mmol, pH 6,6

29.01.1981

Zeit	Länge	Breite	Fläche X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$	SEM	VK
	62	22	725,5	738,0	732,7	731,9	727,6	731,1	2,17	0,66
	64	21	754,3	760,7	770,0	773,6	761,3	764,0	3,47	1,01
	62	22	725,7	736,7	750,9	749,9	726,9	738,0	5,40	1,64
	64	20	716,5	720,8	722,0	714,2	721,1	718,9	1,52	0,47
	64	21	722,0	731,2	731,4	730,6	724,2	727,9	1,99	0,61
	66	19	766,2	763,1	783,2	760,7	772,9	769,2	4,05	1,18

0:00 400 ml Valin, danach 10 ml/min durch Magensonde

0:10	60	21	712,8	721,4	715,9	724,9	717,5	718,5	2,12	0,66
0:20	64	20	785,2	780,9	776,0	766,8	769,5	775,7	3,43	0,99
0:25	64	20	758,2	756,4	761,3	753,9	753,3	756,6	1,46	0,43
0:30	62	22	755,8	758,8	762,4	769,9	772,1	763,8	3,14	0,92
0:35	66	22	865,0	873,0	854,1	862,7	851,9	861,3	3,83	0,99
0:40	66	23	769,8	763,6	785,0	782,3	769,9	776,1	4,05	1,17
0:50	64	21	781,5	784,6	809,8	798,1	791,2	793,0	5,07	1,43
0:60	66	24	841,3	839,7	857,7	862,9	858,1	851,9	4,77	1,25

X_1 bis X_5 gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X_1 bis X_5

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 741,5 mm²

Zeit	Länge	Breite	Fläche X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	$\bar{X}$	SEM	VK
	78	22	1024,8	1033,8	1040,3	1043,2	1022,5	1032,9	4,10	0,89
	82	25	1049,0	1050,0	1031,5	1029,1	1047,3	1041,4	4,56	0,98
	84	24	1048,0	1054,9	1036,5	1050,0	1041,9	1046,3	3,21	0,69
	82	23	1020,0	1035,5	1025,0	1027,8	1016,3	1024,9	3,31	0,72
	82	22	1080,7	1075,9	1072,1	1073,0	1092,2	1078,8	3,67	0,76
0:00 400 ml Valin, danach 10 ml/min durch Magensonde										
0:10	82	24	1081,2	1061,5	1060,5	1087,5	1050,0	1068,1	6,99	1,46
0:15	84	24	1177,1	1189,4	1152,8	1174,0	1158,4	1170,3	6,61	1,26
0:20	82	23	1119,2	1112,4	1124,3	1119,2	1123,2	1119,7	2,09	0,42
0:25	84	23	1131,7	1116,3	1125,0	1125,8	1100,1	1119,8	5,50	1,10
0:30	88	23	1127,8	1149,0	1156,7	1146,4	1147,0	1145,4	4,76	0,93
0:35	82	21	1149,2	1153,8	1139,1	1149,0	1153,8	1149,0	2,68	0,52
0:40	86	25	1218,4	1222,1	1193,2	1192,1	1222,0	1209,6	6,94	1,28
0:50	86	23	1170,1	1175,9	1182,2	1173,7	1165,7	1173,5	2,77	0,53
0:60	88	24	1172,3	1168,2	1190,0	1181,9	1190,3	1180,5	4,51	0,85

X₁ bis X₅ gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X₁ bis X₅

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 1044,9 mm²

10.02.1981

11 L-Valin 100 mmol, pH 6,6

6a

Zeit	Länge	Breite	Fläche X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$	SEM	VK
	50	30	899,1	891,2	902,0	882,5	880,0	891,0	4,36	1,09
	50	30	1002,0	993,0	985,7	997,2	1002,1	996,0	3,08	0,69
	54	28	902,7	912,7	938,2	926,1	919,8	919,9	6,00	1,45
	54	28	927,4	919,4	908,5	917,5	906,4	915,8	3,82	0,93
	58	27	915,4	925,6	904,0	922,1	916,6	916,7	3,68	0,90
	58	28	987,9	970,0	999,1	977,8	996,1	986,2	5,48	1,24
0:00	400 ml Valin, danach 10 ml/min durch Magensonde									
0:10	56	28	1271,6	1282,5	1262,3	1261,1	1277,1	1270,9	4,14	0,73
0:15	58	28	1200,0	1204,0	1184,4	1198,6	1189,6	1195,3	3,58	0,67
0:20	58	28	1175,1	1163,7	1179,1	1159,0	1162,2	1167,8	3,92	0,75
0:25	58	28	1029,0	1005,1	1023,4	1024,1	1019,7	1020,3	4,07	0,89
0:30	54	28	1059,0	1051,6	1067,3	1060,0	1053,3	1058,2	2,78	0,59
0:40	56	27	1042,7	1021,4	1026,1	1032,8	1027,9	1030,2	3,62	0,79
0:50	56	28	1028,8	1017,6	1014,0	1019,8	1020,1	1020,1	2,44	0,54
0:00	Röntgenreizmahlzeit in 40 ml Wasser gelöst per OS									
0:10	54	26	971,8	985,9	1001,4	975,1	972,1	981,3	5,65	1,29
0:20	44	18	430,8	437,5	436,2	441,6	430,2	435,3	2,14	1,10
0:30	40	15	443,5	420,8	434,1	429,7	438,6	433,3	3,89	1,01

X_1 bis X_5 gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X_1 bis X_5

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 936,6 mm²

11 L-Methionin 100 mmol, pH 6,6,

Zeit	Länge	Breite	Fläche X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$	SEM	VK
	40	22	866,7	865,1	879,0	878,0	860,6	869,9	3,66	0,94
	46	22	858,3	879,7	867,1	874,0	959,3	887,7	18,26	4,60
	50	22	845,9	823,4	840,7	821,2	840,9	836,4	4,30	1,15
	48	19	774,0	805,5	797,7	799,9	777,4	790,9	6,36	1,80
	44	22	728,0	717,3	725,4	712,3	738,1	724,2	4,46	1,38
400 ml Methionin, danach 10 ml/min durch Magensonde										
0:00	400 ml									
0:10	46	22	783,9	777,4	762,7	787,5	763,9	775,1	5,08	1,46
0:15	46	19	811,2	813,4	829,6	821,3	818,3	818,8	3,24	0,89
0:20	46	19	796,5	781,3	773,0	797,7	786,4	787,0	4,66	1,32
0:25	46	22	829,1	819,0	802,1	835,9	802,2	817,7	6,88	1,88
0:30	46	21	822,4	811,1	799,7	795,2	801,0	805,9	4,88	1,35
0:35	48	20	778,2	769,5	768,2	772,9	770,7	771,9	1,75	0,51
0:40	48	19	840,4	814,5	831,4	839,4	821,9	829,5	5,02	1,35
0:45	48	20	825,9	795,2	797,6	811,5	814,5	808,9	5,67	1,57
0:50	48	20	813,4	813,2	804,4	805,8	792,1	805,8	3,89	1,08
0:55	46	19	881,4	887,5	874,5	886,4	865,6	879,1	4,08	1,04
0:60	46	20	833,5	815,6	795,3	799,9	793,9	805,6	5,90	1,64

nischen der Gallenblase

X_1 bis X_2 gemessene Flächen
 $\bar{X}$ Mittelwert von X_1 bis X_5

standardabweichung vom Mittelwert

Variationskoeffizient
vk

Ausgangsfläche: 821,8 mm²

16.01.1981

11 L-Methionin 100 mmol, pH 6,6

2b

Zeit	Länge	Breite	Fläche X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$	SEM	VK
	82	25	1137,3	1127,6	1122,3	1144,7	1117,6	1129,9	4,94	0,98
	82	27	1028,4	1017,6	1018,4	1005,0	1007,2	1015,3	4,23	0,93
	78	25	1006,0	999,6	1009,7	1009,2	1015,3	1008,0	2,57	0,57
	78	26	1112,3	1113,8	1112,3	1108,1	1120,9	1113,5	2,08	0,42
	78	27	1101,5	1102,3	1092,8	1088,4	1072,3	1091,5	5,46	1,12
0:00	400 ml	Methionin, danach 10 ml/min durch Magensonde								
0:10	78	23	972,3	986,1	973,8	983,0	990,1	981,1	3,47	0,79
0:15	74	20	912,3	904,6	918,4	924,3	914,2	914,8	3,27	0,80
0:20	70	23	910,7	895,3	916,5	896,9	896,6	903,2	4,35	1,08
0:30	72	20	824,7	830,7	842,9	830,7	828,5	831,5	3,05	0,82
0:35	72	23	872,3	855,3	860,0	864,6	888,1	868,1	5,74	1,48
0:40	72	22	875,3	866,1	857,4	880,0	878,4	871,4	4,26	1,09
0:45	70	21	852,3	856,9	849,7	850,2	852,3	852,3	1,27	0,33
0:50	70	22	896,1	898,4	910,4	896,9	896,6	899,7	2,71	0,67
0:55	70	23	872,0	883,0	896,7	887,6	876,7	883,2	4,30	1,09
0:60	72	22	924,0	920,0	931,2	924,6	917,6	923,5	2,32	0,56

X_1 bis X_5 gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X_1 bis X_5

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 1071,6 mm²

14.01.1981 11 L-Methionin 100 mmol, pH 6,6

Zeit	Länge	Breite	Fläche X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	$\bar{X}$	SEM	VK
	60	17	776,1	759,7	756,8	760,2	761,2	762,8	3,40	1,00
	66	15	788,3	798,8	787,4	795,4	794,3	792,8	2,17	0,61
	66	16	794,3	823,9	797,1	813,8	801,1	806,0	5,57	1,55
	66	15	803,2	790,9	814,5	807,2	809,9	805,1	4,01	1,11
	64	15	776,1	769,3	771,5	780,4	787,5	777,0	3,26	0,94
	66	17	770,4	793,1	773,8	770,4	768,1	775,2	4,58	1,32
0:00	400 ml Methionin, danach 10 ml/min durch Magensonde									
0:10	66	19	799,5	817,0	794,4	820,4	802,2	806,7	5,09	1,41
0:20	64	20	761,3	763,6	777,2	778,4	773,8	770,9	3,53	1,03
0:30	66	16	857,9	870,4	860,2	863,6	869,5	864,3	2,47	0,64
0:35	66	17	889,7	895,4	896,5	886,3	895,4	892,7	1,99	0,50
0:40	64	16	809,0	815,9	820,6	805,4	797,8	809,7	3,99	1,10
0:45	68	20	855,4	864,1	849,9	858,0	860,0	857,5	2,37	0,62
0:50	68	19	882,6	895,6	877,7	881,1	897,0	886,8	3,96	1,00
0:60	64	21	915,2	907,6	890,0	892,3	901,8	901,4	4,70	1,17

X₁ bis X₅ gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X₁ bis X₅

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 786,5 mm²

22.01.1981

11 L-Methionin 100 mmol, pH 6,6

4b

Zeit.	Länge	Breite	Fläche X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$	SEM	VK
	68	34	1053,3	1040,0	1041,6	1045,0	1039,7	1043,9	2,53	0,54
	70	28	1065,0	1053,3	1041,7	1065,1	1049,3	1054,9	4,55	0,96
	68	29	1145,0	1138,1	1121,6	1143,3	1121,7	1133,9	5,14	1,01
	70	30	1156,6	1166,6	1176,6	1159,0	1163,3	1164,4	3,50	0,67
	72	28	1158,3	1178,2	1151,6	1165,0	1159,8	1162,6	4,45	0,86
0:00	400 ml Methionin, danach 10 ml/min durch Magensonde									
0:05	68	24	990,0	988,6	998,3	976,6	984,1	987,5	3,57	0,81
0:10	68	23	971,1	956,6	967,8	981,6	979,7	971,4	4,50	1,04
0:20	68	20	950,0	935,3	933,3	945,0	937,1	940,1	3,16	0,75
0:25	66	20	888,6	875,0	872,1	862,3	884,9	876,6	4,69	1,20
0:30	66	20	852,0	825,0	836,1	850,0	840,0	840,6	4,91	1,31
0:35	64	22	833,3	823,4	850,0	845,0	827,8	835,9	5,05	1,35
0:40	64	21	846,6	838,3	851,9	830,0	835,0	840,4	3,95	1,05
0:45	68	23	991,6	981,7	1010,0	1013,3	1002,0	999,7	5,86	1,31
0:50	64	24	993,6	986,6	1003,3	998,3	1011,7	998,7	4,26	0,95
0:55	70	21	1020,0	1033,3	1015,5	1013,4	1011,6	1018,8	3,90	0,86
0:60	70	25	1075,0	1076,6	1083,3	1090,0	1094,4	1083,9	3,74	0,77

X_1 bis X_5 gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X_1 bis X_5

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 1111,9 mm²

23.01.1981

11 L-Methionin 100 mmol, pH 6,6

5b

Zeit	Länge	Breite	Fläche X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$	SEM	VK
0:00	400 ml Methionin, danach 10 ml/min durch Magensonde									
0:05	78	20	936,8	946,5	947,0	944,6	953,3	945,6	2,65	0,63
0:10	76	22	929,5	925,2	923,3	939,8	940,0	931,6	3,55	0,85
0:15	78	18	937,7	921,3	919,8	923,2	930,0	926,4	3,32	0,80
0:20	78	18	962,1	989,7	959,1	957,0	966,6	966,9	5,92	1,37
0:30	70	20	1003,1	1007,9	993,7	981,4	986,4	994,5	4,96	1,11
0:35	74	20	1027,0	1045,6	1036,6	1025,0	1037,2	1034,3	3,75	0,81
0:40	90	25	1375,7	1400,1	1401,2	1397,4	1403,9	1395,7	5,10	0,82
0:45	84	22	1368,1	1354,7	1377,6	1355,3	1367,2	1364,6	4,32	0,71
0:50	84	22	1384,4	1409,5	1373,7	1380,0	1391,1	1387,7	6,14	0,99
0:60	88	23	1414,0	1406,6	1396,8	1408,7	1392,5	1403,7	6,30	0,63

X_1 bis X_5 gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X_1 bis X_5

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 1004,1 mm²

13.02.1981

11 L-Methionin 100 mmol, pH 6,6,

6b

Zeit	Länge	Breite	Fläche X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$	SEM	VK
	54	30	952,6	967,7	959,5	945,1	962,3	957,4	3,93	0,92
	56	29	951,1	969,6	946,4	952,7	960,9	956,1	4,10	0,96
	56	29	931,1	925,8	914,3	930,1	925,7	925,4	2,98	0,72
	54	28	944,4	932,3	927,1	935,8	940,0	935,9	3,00	0,72
	54	31	980,4	998,2	962,3	967,7	971,4	976,0	6,28	1,44
	52	31	930,2	929,2	927,9	921,4	925,6	926,9	1,57	0,38
0:00 400 ml Methionin, danach 10 ml/min durch Magensonde										
0:10	56	28	1016,3	1025,8	1017,2	1007,4	1018,0	1016,9	2,92	0,64
0:20	54	27	1021,5	1022,2	1004,5	999,0	998,7	1009,2	5,28	1,17
0:30	54	24	854,0	856,9	861,7	876,3	860,2	861,8	3,86	1,00
0:40	56	25	917,2	918,6	931,1	928,4	920,7	923,2	2,76	0,67
0:50	54	26	927,9	947,3	939,9	924,1	931,8	934,2	4,19	1,00
0:60	54	28	990,9	977,4	971,3	987,6	991,1	983,7	3,97	0,90

X_1 bis X_5 gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X_1 bis X_5

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 946,3 mm²

24.06.1981

11 L-Methionin 100 mmol, pH 6,6

7b

Zeit	Länge	Breite	Fläche X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$	SEM	VK
0:00	400 ml Methionin, danach 10 ml/min durch Magensonde									
0:10			953,7	933,9	941,3	944,5	949,6	944,6	3,41	0,81
0:15			948,1	950,0	941,7	939,8	932,5	942,4	3,13	0,74
0:20			993,3	1008,1	992,4	985,4	1007,1	997,3	4,44	1,00
0:30			957,5	959,4	978,7	948,1	950,0	958,7	5,43	1,27
0:40			983,9	1007,5	1000,9	980,7	993,4	993,3	5,03	1,13
0:50										
0:60										
0:10			994,5	992,4	985,8	981,0	974,1	985,6	3,73	0,85
0:15			1006,6	984,5	995,7	993,5	1000,2	996,1	3,66	0,82
0:20			938,6	936,7	940,1	948,1	937,5	940,2	2,06	0,49
0:30			908,4	894,3	912,2	895,2	900,7	902,4	3,69	0,92
0:40			960,3	956,6	952,8	949,0	961,7	956,1	2,35	0,55
0:50			930,7	933,9	940,7	935,3	942,0	936,5	2,12	0,51
0:60			924,5	908,4	908,6	911,4	917,3	914,0	3,07	0,75

X_1 bis X_5 gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X_1 bis X_5

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 967,3 mm²

24.06.1981

11 L-Methionin 100 mmol, pH 6,6,

8b

Zeit	Länge	Breite	Fläche X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$	SEM	VK
			633,0	634,9	629,0	639,7	617,1	630,7	3,82	1,35
			694,3	693,3	679,7	680,0	677,7	685,0	3,62	1,18
			786,7	800,0	775,8	773,5	791,0	785,4	4,90	1,39
			731,2	737,7	751,2	736,6	746,3	740,6	3,59	1,08
			894,3	908,6	903,8	893,3	891,7	898,3	3,32	0,83
0:00	400 ml Methionin, danach 10 ml/min durch Magensonde									
0:10			808,3	786,9	800,6	807,1	809,0	802,4	3,82	1,06
0:20			761,3	760,3	788,1	791,4	772,5	774,7	4,15	1,16
0:30			813,7	820,7	828,8	807,1	814,7	817,0	6,52	1,88
0:35			829,6	853,7	839,4	840,0	855,0	843,5	3,65	1,00
0:40			962,2	967,9	959,2	972,5	977,1	967,8	4,79	1,27
0:50			983,0	964,3	971,7	971,6	952,9	968,7	4,95	1,14
0:60			924,5	946,2	929,3	945,8	921,1	933,4	5,31	1,27

X_1 bis X_5 gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X_1 bis X_5

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationkoeffizient

Ausgangsfläche: 748,0 mm²

13.05.1981

11 L-Methionin 100 mmol, pH 6,6,

9b

Zeit	Länge	Breite	Fläche X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$	SFM	VK
0:00	400 ml	Methionin, danach 10 ml/min durch Magensonde								
0:10			1144,3	1165,0	1152,7	1130,3	1144,5	1147,4	5,69	1,11
0:15			1208,0	1166,0	1179,4	1182,7	1191,0	1185,4	6,93	1,31
0:20			1120,1	1148,9	1135,8	1157,6	1140,3	1140,5	6,33	1,24
0:25			1128,8	1132,0	1140,7	1134,5	1137,9	1134,8	2,10	0,41
0:30			1161,3	1140,4	1157,2	1161,9	1147,8	1153,7	4,18	0,81
0:35										
0:40										
0:50										
0:60										
0:10			1080,4	1098,3	1072,0	1181,8	1159,2	1118,3	22,01	4,40
0:15			1105,6	1114,0	1077,3	1090,2	1069,1	1091,2	8,40	1,72
0:20			1027,3	1029,2	1059,4	1061,1	1054,9	1046,4	7,48	1,60
0:25			1070,7	1062,9	1085,8	1091,4	1073,3	1076,8	5,18	1,08
0:30			1111,8	1115,0	1101,4	1106,6	1123,0	1111,6	3,68	0,74
0:35			1113,2	1118,7	1109,4	1111,3	1117,8	1114,1	1,81	0,36
0:40			1106,6	1127,3	1131,2	1118,4	1112,7	1119,2	4,53	0,91
0:50			1199,0	1167,9	1170,4	1191,5	1181,8	1182,1	5,97	1,13
0:60			1295,1	1310,3	1300,1	1279,7	1184,5	1273,9	22,90	4,02

X_1 bis X_5 gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X_1 bis X_5

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 1152,4 mm²

20.02.1981

11 L-Methionin 100 mmol, pH 6,6,

10b

Zeit	Länge	Breite	Fläche X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$	SEM	VK
			879,5	881,9	897,9	875,4	883,1	883,6	3,82	0,97
			919,3	896,9	902,0	918,3	898,1	906,9	4,93	1,21
			936,7	950,0	937,4	947,2	949,5	944,2	2,94	0,70
			946,5	930,8	950,3	932,6	943,0	946,6	3,84	0,91
			976,5	970,4	957,1	979,5	984,6	973,6	4,73	1,09
			964,8	959,5	977,5	959,1	971,1	966,4	3,53	0,82
0:00	400 ml Methionin, danach 10 ml/min durch Magensonde									
0:10			1127,4	1134,3	1124,4	1135,7	1139,8	1132,3	2,81	0,56
0:20			871,7	859,1	860,0	850,3	876,5	863,5	9,70	1,22
0:30			820,4	811,2	818,7	820,4	816,7	817,5	1,71	0,47
0:40			937,7	942,8	941,8	944,8	936,2	940,7	1,61	0,38
0:50			972,6	983,8	972,0	956,1	962,3	969,4	4,75	1,10
0:60			1065,3	1056,1	1070,8	1053,0	1054,0	1059,8	3,50	0,74

X_1 bis X_5 Gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X_1 bis X_5

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 935,9 mm²

13.01.1981

11 L-Lysin 100 mmol, pH 6,6

1c

Zeit	Länge	Breite	Fläche X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$	SEM	VK
	46	22	766,2	788,2	762,6	777,0	781,1	775,0	4,73	1,36
	46	22	778,2	794,2	784,4	794,9	781,1	786,6	3,41	0,97
	44	22	696,4	718,5	691,1	711,6	709,5	705,4	5,06	1,60
	48	23	695,3	697,6	687,5	685,8	704,9	694,2	3,48	1,12
	50	23	732,9	728,4	742,7	722,4	740,4	733,4	3,75	1,14
	44	23	715,6	705,9	703,8	725,4	707,7	711,7	3,97	1,25
0:00 400 ml Lysin, danach 10 ml/min durch Magensonde										
	44	21	749,3	746,9	754,8	745,4	752,3	749,7	1,72	0,51
	50	22	931,6	927,3	925,4	934,2	932,3	930,2	1,64	0,39
	46	23	877,3	888,0	879,3	894,0	898,6	887,4	4,10	1,03
	46	21	976,3	969,0	960,7	972,5	962,0	968,3	3,01	0,70
	48	22	1010,7	992,4	1007,7	1006,2	993,0	1002,0	3,87	0,86
	44	23	988,9	970,5	972,5	983,8	984,2	980,0	3,59	0,82
	48	22	971,5	985,9	967,5	985,0	971,3	976,2	3,83	0,88
	50	24	1085,4	1071,8	1096,0	1076,4	1099,0	1085,7	5,30	1,09
	50	23	1081,3	1073,5	1080,3	1060,2	1060,9	1071,2	4,57	0,95

X_1 bis X_5 gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X_1 bis X_5

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 734,4 mm²

06.02.1981

11 L-Lysin 100 mmol, pH 6,6

2c

Zeit	Länge	Breite	Fläche X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$	SEM	VK
	72	20	919,3	912,9	916,1	921,4	898,5	931,8	14,49	3,48
	70	21	938,7	909,6	917,2	916,1	927,5	921,8	5,10	1,24
	64	19	916,7	909,8	903,2	911,5	914,3	911,1	2,30	0,56
	70	17	883,2	879,1	898,3	891,2	889,4	888,2	3,32	0,84
	68	17	854,8	851,6	848,7	862,9	855,1	854,6	2,38	0,62
	68	18	929,0	940,3	939,6	924,7	933,8	933,5	3,01	0,72
0:00	400 ml Lysin, danach 10 ml/min durch Magensonde									
0:10	72	18	825,1	851,6	832,0	822,5	829,3	832,1	5,41	1,38
0:20	70	19	885,4	914,5	890,1	904,8	909,6	900,9	5,62	1,40
0:30	72	20	858,0	883,6	869,3	861,4	874,7	869,4	4,60	1,18
0:40	70	23	934,5	945,4	952,9	960,9	941,2	947,0	4,59	1,08
0:50	70	26	993,5	990,3	1004,3	1012,4	1014,2	1002,9	4,83	1,08
0:60	74	29	1102,3	1111,9	1103,2	1114,5	1116,2	1109,6	2,89	0,58
0:00	Röntgenreizmahlzeit in 40 ml Wasser gelöst per OS									
0:20	68	18	835,4	837,0	847,7	850,1	839,9	842,0	2,92	0,78
0:35	68	17	468,3	477,4	459,9	473,7	479,8	471,8	3,56	1,69

X_1 bis X_5 gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X_1 bis X_5

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 906,8 mm²

Zeit	Länge	Breite	Fläche X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	$\bar{X}$	SEM	VK
70		12	755,4	747,8	764,2	763,7	759,1	758,0	3,02	0,89
76		11	705,4	709,1	698,2	707,7	714,5	707,0	2,66	0,84
70		11	702,1	689,3	690,1	687,4	705,6	694,9	3,72	1,20
74		10	684,2	687,3	679,8	691,5	694,9	687,5	2,65	0,86
78		11	704,0	712,4	697,3	691,8	697,2	700,5	3,54	1,13
0:00	400 ml Lysin, danach 10 ml/min durch Magensonde									
0:10		15	702,3	704,3	683,9	691,1	694,1	695,1	3,73	1,20
0:20		14	728,4	737,8	734,4	750,0	749,2	740,0	4,22	1,27
0:30		14	847,0	829,4	830,3	824,5	831,7	832,6	3,80	1,02
0:40		15	893,2	915,2	889,9	890,7	887,4	895,3	5,07	1,27
0:50		17	887,3	872,6	884,0	890,3	871,8	881,2	3,81	0,97
0:60		15	879,8	859,8	877,4	866,2	863,7	869,4	3,92	1,01
0:00	Röntgenreizmahlzeit in 40 ml Wasser gelöst per OS									
0:15		13	708,4	688,2	699,7	692,1	704,5	698,6	3,76	1,20
0:20		11	747,4	727,2	722,1	731,5	725,6	730,8	4,43	1,35
0:30		14	336,9	356,3	351,7	340,0	349,8	346,9	3,66	2,36

X₁ bis X₅ gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X₁ bis X₅

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 709,6 mm²

12.02.1981

11 L-Lysin 100 mmol, pH 6,6

4c

Zeit	Länge	Breite	Fläche X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$	SEM	VK
	68	28	1051,2	1022,8	1046,3	1037,4	1049,9	1041,5	5,26	1,13
	70	27	1053,8	1051,7	1069,7	1074,2	1077,3	1065,3	5,29	1,11
	68	27	1045,3	1027,7	1039,1	1044,5	1041,8	1039,7	3,19	0,69
	70	28	1055,4	1071,4	1084,0	1069,9	1056,3	1067,4	5,32	1,11
	68	26	1077,7	1091,5	1077,3	1079,1	1084,5	1082,0	2,70	0,56
	68	25	1097,1	1090,3	1098,4	1105,7	1109,1	1100,1	3,32	0,67
0:00	400 ml Lysin, danach 10 ml/min durch Magensonde									
0:10	68	27	1057,1	1084,0	1060,2	1053,5	1067,9	1064,5	5,41	1,14
0:20	68	24	1049,9	1032,6	1027,8	1023,5	1045,6	1035,9	5,10	1,10
0:30	68	25	1032,0	1009,2	1031,9	1017,8	1011,1	1020,4	4,93	1,08
0:50	70	24	1021,8	1036,6	1017,3	1035,4	1021,0	1026,4	3,99	0,87
0:60	70	25	1065,5	1054,2	1059,2	1050,4	1049,7	1055,8	2,95	0,63
0:00	Röntgenreizmahlzeit in 40 ml Wasser gelöst per OS									
0:15	52	19	625,2	645,8	629,9	646,1	630,7	635,5	4,25	1,53
0:30	49	18	448,5	463,7	453,8	452,5	456,3	455,0	2,52	1,24

X_1 bis X_5 gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X_1 bis X_5

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 1066,0 mm²

Zeit	Länge	Breite	Fläche X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	$\bar{X}$	SEM	VK
	70	17	743,6	732,6	738,8	729,8	747,4	738,4	3,28	0,99
	78	15	739,7	762,6	744,1	747,3	751,9	749,0	3,85	1,15
	76	18	741,8	749,8	741,7	767,5	755,9	751,3	4,84	1,44
	78	18	746,6	732,1	727,3	741,9	735,7	736,7	3,43	1,04
0:00	400 ml Lysin, danach 10 ml/min durch Magensonde									
0:05	80	18	765,4	764,8	772,1	789,7	770,0	772,4	3,54	1,31
0:10	80	20	988,4	973,9	992,0	996,9	988,1	987,9	3,83	0,87
0:20	80	20	941,8	973,9	962,4	954,7	963,6	959,3	5,33	1,24
0:30	80	22	1051,1	1060,6	1071,5	1051,2	1057,0	1058,3	3,76	0,80
0:40	81	25	1025,4	1012,1	1006,0	1013,5	1010,0	1013,4	3,26	0,72
0:50	80	22	1016,2	1023,2	1025,7	1036,3	1019,8	1024,2	3,41	0,75
0:60	84	23	1080,0	1055,5	1062,4	1053,9	1075,1	1065,4	5,23	1,10
0:00	Röntgenreizmahlzeit in 40 ml Wasser gelöst per OS									
0:15	76	18	658,7	664,8	670,9	650,3	659,8	660,9	3,42	1,16
0:30	60	10	387,8	400,1	402,3	397,2	392,4	396,0	2,63	1,48

X₁ bis X₅ gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X₁ bis X₅

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 743,9 mm²

17.02.1981

11 L-Lysin 100 mmol, pH 6,6

6c

Zeit	Länge	Breite	Fläche X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$	SEM	VK
	72	31	1348,0	1314,8	1327,4	1319,1	1327,3	1327,3	5,71	0,96
	70	30	1349,1	1362,9	1345,6	1353,4	1347,8	1351,8	3,06	0,51
	60	29	1324,0	1338,7	1340,1	1327,2	1325,9	1331,2	3,40	0,57
	70	31	1259,1	1263,3	1274,8	1264,5	1272,0	1266,7	2,90	0,51
	60	32	1243,5	1235,2	1245,8	1258,3	1261,4	1248,8	4,85	0,87
0:00	400 ml Lysin, danach 10 ml/min durch Magensonde									
0:10	70	31	1308,4	1292,7	1307,2	1324,5	1317,9	1308,1	4,33	0,74
0:20	70	33	1378,9	1387,1	1395,9	1397,0	1372,5	1386,3	4,76	0,77
0:30	62	36	1369,3	1358,0	1352,4	1342,5	1361,0	1356,6	4,77	0,74
0:40	68	32	1325,8	1293,8	1305,7	1314,9	1292,4	1306,5	6,34	1,08
0:50	72	32	1340,3	1347,5	1363,7	1352,3	1357,8	1352,3	4,05	0,67
0:60	72	31	1305,6	1319,3	1323,5	1304,2	1311,7	1312,9	3,77	0,64

X_1 bis X_5 gemessene Flächen der Gallenblase

$\bar{X}$ Mittelwert von X_1 bis X_5

SEM Standardabweichung vom Mittelwert

VK Variationskoeffizient

Ausgangsfläche: 1305,2 mm²

